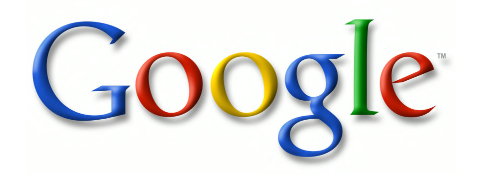


Kammerbühl und Eisenbühl

die Schicht-Vulkane

des

Egerer Beckens in Böhmen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der philosophischen Doctorwürde

an der

Universität Leipzig

vorgelegt von

ERNST PROFT

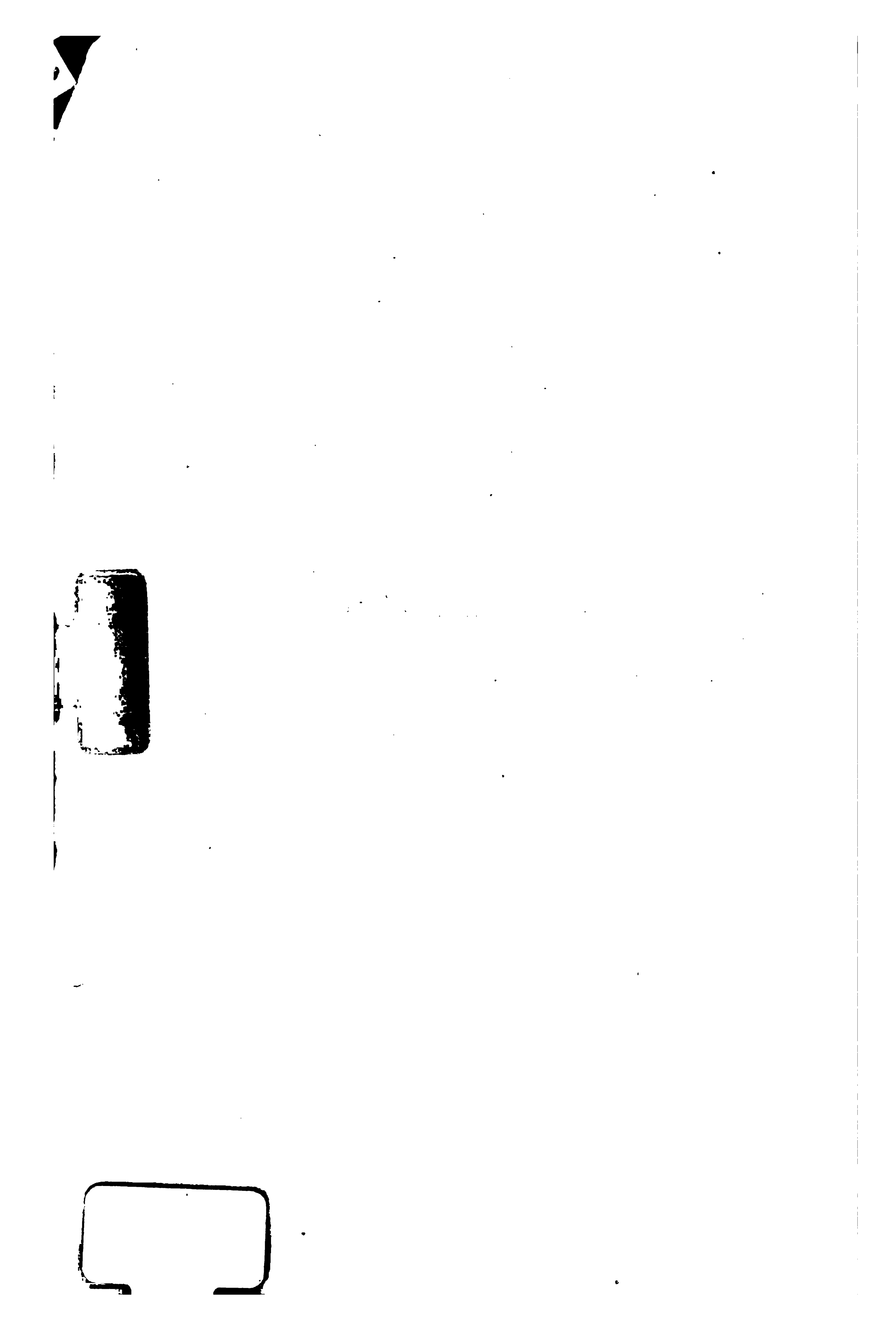
aus Leipzig-Gohlis.

(Separat-Abdruck aus dem Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1894, Bd. 44, Heft 1.)

Mit 8 Zinkotypien im Texte.

Wien, 1894.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, III., Erdbergstrasse 3



Kammerbühl und Eisenbühl

die Schicht-Vulkane

des

Egerer Beckens in Böhmen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der philosophischen Doctorwürde

an der

Universität Leipzig

vorgelegt von

ERNST PROFT

aus Leipzig-Gohlis.

(Separat-Abdruck aus dem Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1894, Bd. 44, Heft 1.)

Mit 8 Zinkotypien im Texte.

Wien, 1894.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, III., Erdbergstrasse 3

Kammerbühl und Eisenbühl, die Schicht-Vulkane des Egerer Beckens in Böhmen.

Von Ernst Proft.

Mit 8 Zinkotypien im Text.

Literatur.

I. Kammerbühl.

1. Ignaz v. Born. Schreiben an Herrn Franz Grafen von Kinsky über einen ausgebrannten Vulkan bei der Stadt Eger in Böhmen. pag. 16. Prag, 1773.
2. Ferber. Neue Beiträge zur Mineralgeschichte verschiedener Länder. Bd. I, pag. 35 (Notiz). Mietau, 1778.
3. Schaller. Topographie des Königreichs Böhmen. Elbogner Kreis, pag. 241. Prag, 1785.
4. F. A. Reuss. Etwas über den ausgebrannten Vulkan bei Eger in Böhmen. Bergmännisches Journal von Köhler u. Hoffmann. 5. Jahrg. Bd. I, pag 303—333. Freiberg u. Annaberg. 1792.
5. F. A. Reuss. Chemisch-medicinische Beschreibung des Kaiser Franzensbades oder des Egerbrunnens. pag. 55—61 u. 63—65 Prag u. Dresden, 1794.
   2. Aufl. Eger 1816, pag. 64—73 u. 76—77.
6. v. Goethe. Der Kammerberg bei Eger. Leonhard's Taschenbuch für die gesammte Mineralogie. 3. Jahrg. Frankfurt a. M. 1809, pag. 3—24.
   Dasselbe in Goethe's Werken:
   Ed. Cotta, Stuttgart u. Tübingen 1851, Bd. XXX, pag. 154—164.
   Ed. Hempel, Berlin 1877, Bd. XXXIII, pag. 341—351.
7. v. Goethe. Brief an C. Leonhard vom 18. November 1808. Leonhard's Taschenbuch für die gesammte Mineralogie, 3. Jahrg. Frankfurt a. M. 1809, pag. 365—366.
   Dasselbe in Goethe's Werken:
   Ed. Hempel, Berlin 1877, Bd. XXXIII, pag. 352—353.
8. Goldfuss u. Bischof. Physikalisch-statistische Beschreibung des Fichtelgebirges. Bd. II, pag. 133—135. Nürnberg, 1817.

9. Mussill, ehemaliger Brunnen-Inspector des Kaiser-Franzensbades. Geschichte des Kammerbühls, eines pseudovulkanischen Hügels auf der sog. Kammer zwischen Eger und Franzensbad. 1817. Manuscript nach Palliardi, vergl. dessen Schrift sub 29, pag 15.
10. v. Goethe. Der Kammerberg bei Eger 1820.
In Goethe's Werken:
Ed. Cotta, Stuttgart u. Tübingen. 1851, Bd. XXX, pag. 192—193.
Ed. Hempel, Berlin 1877, Bd. XXXIII, pag. 379—381.
11. v. Goethe. Der Kammerbühl 1822.
In Goethe's Werken:
Ed. Cotta, Bd. XXX, pag. 223—225.
Ed. Hempel, Bd. XXXIII, pag. 410—412.
12. Berzelius, Untersuchung der Mineral-Wasser von Karlsbad, Teplitz und Königswart in Böhmen. Gilbert's Annalen der Physik. Bd. 74, pag. 193. Leipzig. 1823.
13. v. Hoff. Geschichte der durch Ueberlieferung nachgewiesenen, natürlichen Veränderungen. Bd. II, pag. 309 (Notiz). Gotha, 1824.
14. H. Cotta. Beitrag zur Untersuchung über die Entstehung des Kammerbühls bei Eger. Vortrag gehalten zur Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte zu Dresden. 1826. Isis, Bd. XX, 1827, pag. 324—329.
Dasselbe auch in den Schriften der Gesellschaft des böhmischen Museums zu Prag, 1829.
15. Osann u. Trommsdorff. Die Mineralquellen zu Kaiser-Franzensbad bei Eger. pag. 50—54. Berlin, 1828.
16. C. v. Leonhard. Basaltgebilde. Bd II, pag. 434—437. Stuttgart, 1832.
17. H. Cotta. Der Kammerbühl nach wiederholten Untersuchungen aufs Neue beschrieben. Mit Zusätzen von B. Cotta. Dresden, 1833.
18. Kühn. Handbuch der Geognosie. Bd. I, pag. 780 (Notiz). Freiberg, 1833.
19. v. Sternberg. Vortrag in der allgemeinen Versammlung des böhmischen Museums am 14. April 1835. pag. 25—28.
20. Auszug aus dem Berichte des gräflich Sternberg'schen Schichtamts-Directors Jos. Mücksch über die Arbeiten am Kammerbühl. Verhandl. der Gesellschaft des vaterländischen Museums in Böhmen. pag. 79—80. Prag, 1835.
21. H. Cotta. Mineralproducte des Kammerbühls bei Eger. Prag, 1836. 2. Aufl. Prag, 1844.
22. v. Sternberg. Rede in der 15. allgemeinen Versammlung der Gesellschaft des böhmischen Museums am 5. April 1837. pag. 30—35.
23. Nöggerath. Ausflug nach Böhmen und die Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte in Prag im Jahre 1837. Bonn, 1838. pag. 116—126.
24. B. Cotta. Anleitung zum Studium der Geognosie und Geologie. pag. 303 Dresden und Leipzig, 1842.
25. Glückselig. Der Elbogner Kreis des Königreichs Böhmen in medicinischer, naturhistorischer und statistischer Hinsicht geschildert. pag. 13—18. Carlsbad und Elbogen, 1842.

26. C. v. Leonhard. Geologie oder Naturgeschichte der Erde. Bd. V, pag. 157 (Notiz) und 675--677. Stuttgart, 1844.
27. Ehrenberg. Bericht über die zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der königl. preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1844. pag. 332.
28. Sommer. Das Königreich Böhmen statistisch-topographisch dargestellt. Bd. XV, Elbogner Kreis, pag. XXI, (Notiz). Prag, 1847.
29. Palliardi. Der Kammerbühl, ein Vulkan bei Kaiser-Franzensbad. Eger 1848.
2. Aufl. Eger, 1863.
30. A. E. Reuss. Bericht über geologische Untersuchungen in der Umgebung von Franzensbad und Eger. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. I. Jahrg. Wien, 1850. pag. 687 (Notiz).
31. A. E. Reuss. Die geognostischen Verhältnisse des Egerer Bezirkes und des Ascher Gebietes in Böhmen. Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. Bd. I, pag. 34—42. Wien, 1852.
32. Jokély. Zur Kenntniss der geologischen Beschaffenheit des Egerer Kreises in Böhmen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 7. Jahrg. pag. 533—534. Wien, 1856.
33 Gehlička. Die Gebirgsarten in der Umgebung von Eger. Progr. d. k. k. Obergymnasiums zu Eger in Böhmen, 1858. pag. 19 (Notiz).
34. Roth. Gesteinsanalysen. pag. 47, 49 und 50. Berlin, 1861.
35. A. E. Reuss. Geognostische Skizze der Umgebungen von Carlsbad, Marienbad und Franzensbad, in Löschner's balneologischen Beiträgen. Prag und Carlsbad, 1863. pag. 56—57.
36. G. Leonhard. Grundzüge der Geognosie und Geologie. 2 Aufl. Leipzig und Heidelberg, 1863. pag. 440 (Notiz).
37. Mohr. Der Kammerbühl bei Eger und Verwandtes. Sitzungsberichte des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westphalens. pag. 150—151. Bonn, 1869.
38. Zirkel. Basaltgesteine. pag. 48 (Notiz). Bonn, 1870.
39. B. v. Cotta. Geologische Bilder. 5. Aufl. pag. 37—39, Leipzig, 1871.
40. Sandberger. Neues Jahrbuch für Mineralogie und Geologie, 1872. pag. 207 (Notiz).
41. Bořicky. Petrographische Studien an den Basaltgesteinen Böhmens. pag. 185 (Notiz). Prag, 1874.
42. Judd. Contributions to the study of volcanoes. Second series. The ancient volcanoes of Europe. Geological Magazine, 1876. pag. 105—111.
43. v. Hauer. Geologie. pag. 85—86. 2. Aufl. Wien, 1878.
44. Laube. Skizze der geologischen Verhältnisse des Mineralwassergebietes Böhmens, in. Kisch: Bäder und Curorte Böhmens. pag. 26 (Notiz). Wien, 1878.
45. Penck. Studien über lockere, vulkanische Auswürflinge. Inaug.-Diss. Leipzig, pag. 14, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft. Jahrgang 1878.
46. v. Gümbel. Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges. Gotha, 1879. Mehrere Notizen: pag. 254, 258 und 609.
47. Reyer. Notiz über die Tektonik der Vulkane von Böhmen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. 29, pag. 467. Wien, 1879.

48. v. Chrustschoff. Ueber secundäre Glaseinschlüsse in den Gemengtheilen gefritteter Gesteine. Tschermak's Mineral. u. petrogr. Mittheil., pag. 492 (Notiz), 1881.
49. Hesse. Die erloschenen Vulkane Deutschlands. Programm der Realschule zu Reichenbach i. V. pag. 58—59, 1883.
50. Laube. Geologische Excursionen im Thermalgebiet des nordwestlichen Böhmens. pag. 139—140. Leipzig, 1884.
51. Koster. Die Mineralien im Gebiete des Egerlandes. Progr, d. k. k. Staats-Ober-Gymnasiums zu Eger, 1886. pag. 5, 19, 21 u. 22 (Notizen).
52. Cartellieri. Franzensbad in Böhmen. Franzensbad, 1887. pag. 13—15 u. 82—83.
53. Bieber. Das Mineralmoor der „Soos". Marburg a. D., 1887. pag. 15 (Notiz).
54. Katzer. Geologie von Böhmen, pag. 1399 u. 1412—1413 (Notizen). Prag, 1892.

II. Eisenbühl.

1. v. Goethe. Uralte, neu entdeckte Naturfeuer und Gluthspuren. 1823. Goethe's Werke:
   Ed. Cotta, Stuttgart und Tübingen, 1851. Bd. XXX, pag. 239—242.
   Ed. Hempel, Berlin. 1877. Bd. XXXIII, pag. 420—423.
2. Gumprecht. Beiträge zur geognostischen Kenntniss einiger Theile Sachsens und Böhmens. Berlin, 835. pag. 226—227.
3. A. E. Reuss. Bericht über geologische Untersuchungen in der Umgebung von Franzensbad und Eger. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A.. I. Jahrg. Wien, 1850. pag. 687—688.
4. A. E. Reuss. Die geognostischen Verhältnisse des Egerer Bezirkes und des Ascher Gebietes in Böhmen. Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. Bd. I. Wien, 1852. pag. 42—49.
5. Hochstetter. Geognostische Studien aus dem Böhmerwalde. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. VI. Jahrg. pag. 767. Wien, 1855.
6. Jokély. Zur Kenntniss der geologischen Beschaffenheit des Egerer Kreises in Böhmen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. VII. Jahrg. Wien, 1856. pag. 493—494.
7. Gehlička. Die Gebirgsarten in der Umgebung von Eger. Progr. d. k. k. Obergymnasiums zu Eger in (Böhmen), 1858. pag. 19 (Notiz).
8. A. E. Reuss. Geognostische Skizze der Umgebungen von Carlsbad, Marienbad und Franzensbad, in Löschner's balneologischen Beiträgen. Prag und Carlsbad, 1863. pag. 57—58.
9. v. Gümbel. Geognostische Beschreibung des ostbayrischen Grenzgebirges. Gotha, 1868. Mehrere Notizen: pag. 429, 433 und 801—802.
10. v. Zepharovich. Mineralogisches Lexikon für das Kaiserthum Oesterreich. Bd. II, Wien, 1873. pag. 41 und 223 (Notizen).
11. Laube. Skizze der geologischen Verhältnisse des Mineralwassergebietes Böhmens, in Kisch: Bäder und Curorte Böhmens. pag. 26 (Notiz). Wien, 1878.

12. v. Gümbel. Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges. Gotha, 1879. Mehrere Notizen: pag. 91, 258—259 und 609.
13. Hesse. Die erloschenen Vulkane Deutschlands. Programm der Realschule zu Reichenbach i. V. 1883. pag. 59.
14. Laube. Geologische Excursionen im Thermalgebiete des nordwestlichen Böhmens. pag. 140. Leipzig, 1884.
15. Koster. Die Mineralien im Gebiete des Egerlandes. Progr. d. k. k. Staats-Obergymnasiums zu Eger, 1886. pag. 5, 19—20 und 22 (Notizen).
16. Bieber. Das Mineralmoor der „Soos". Marburg a. D. 1887, pag. 15—16 (Notiz).
17. Katzer. Geologie von Böhmen. pag. 1413 (Notiz). Prag 1892.

Uebersicht der topographisch-geologischen Verhältnisse der Umgebung.

Von jeher und mit Recht steht das nördliche Böhmen als vulkanisches Land bei den Geologen in hohem Ansehen. Die Vulkane, die neben heissen Quellen in grosser Anzahl hier auftreten und ganze Gebirge aufbauen, gehören dem Typus der Massenvulkane an. Geschichtete oder Stratovulkane finden sich nur in dem äussersten Nordwesten des Landes, im Eger—Franzensbader Becken des Thermalgebietes, einem zur Tertiärzeit hier befindlichen Binnensee ihre Existenz verdankend.

Topographisch stellt das Becken eine ringsum von hohen Gebirgszügen umschlossene, hügelige Hochebene dar, von der Form einer an ihrer westlichen Peripherie mit einer Ausbuchtung versehenen Ellipse, deren ca. 30 Kilometer lange, grosse Axe ungefähr mit der Nord-Südlinie zusammenfällt. In der Richtung der Ostwest gerichteten. ca. 4 Kilometer langen, kleinen Axe wird es in zum Theil sehr tiefer Thalspalte von der auf dem benachbarten Fichtelgebirge entspringenden Eger durchflossen, die im Becken von Südwesten her aus dem angrenzenden, bayrischen Walde die Wondreb, sowie von Norden her mehrere kleinere Zuflüsse empfängt. In geologischer Beziehung sind es krystalline Massen- und Schiefergesteine, welche die umrandenden Gebirge, andererseits Tertiär- und Quartär-Ablagerungen, welche die Ausfüllungen des durch jene gebildeten, natürlichen Troges bilden.

Die Gebirgszüge, die sich an der Umrandung des Beckens betheiligen, sind im SW, W und N das Fichtelgebirge namentlich mit seinen ostwärts weit vorgeschobenen Ausläufern, im NO und O das Erzgebirge, im SO das Kaiserwaldgebirge und im S die nördlichen Ausläufer des Böhmerwaldes.

Das Fichtelgebirge, in welches das Becken eine weite Ausbuchtung, das Franzensbader Becken, hineinsendet, erstreckt sich, den bei weitem grössten Theil jener grossen, natürlichen Umfassungsmauer bildend, vom Thale der Wondreb im S in grossem Bogen bis zur Einsenkung von Schönbach im N um unser Gebiet herum und steigt hier in dem weit sichtbaren Kapellenberge nochmals zu einer

Höhe von 757 Meter empor. In seiner nordöstlichsten Partie sind es krystalline Schiefer, die umrandend an das Becken herantreten. Die mittlere Partie wird durch den Granit des Fichtelgebirges gebildet. der aus der Gegend von Wunsiedel in weiter Verbreitung bis in die Umgebung von Liebenstein, Haslau und Wildstein sich erstreckt und nördlich noch den Gebirgszug des erwähnten Kapellenberges, bereits auf sächsischem Gebiete, einnimmt. Während nun das Granitgebiet orographisch durch die flachwellige Beschaffenheit seiner Kuppen charakterisirt ist, hebt sich östlich von Seeberg am Beckenrande ein Höhenrücken durch seine zackigen Conturen ab. Es ist der Quarzfels-Gang, der aus der Gegend von Asch kommend, auf eine Entfernung von 15 Kilometer krystalline Schiefer, sowie Granit und die gleich zu erwähnende Gneiss-Scholle bei Seeberg durchsetzt, gegen das Becken hier plötzlich abbricht und als untergeordnete Einlagerung an der Umgrenzung desselben Theil nimmt.

Eine Einlagerung anderer Art im Fichtelgebirgischen Granitgebiete stellen nordwestlich von Haslau, am sogenannten „Burgstall“, die Egeranschiefer dar. In genetischer Beziehung sind sie als eine Contactbildung aufzufassen, wohl als eine durch den Granit losgerissene und metamorphosirte Scholle des im benachbarten, bayrischen Fichtelgebirge in der Nähe der Granitgrenze hinziehenden, Serpentin führenden Kalkzuges.

In der südlichen Partie liefert wieder die krystalline Schieferformation, die dem Granite aufgelagert ist, die Höhenzüge der Beckenumrandung. Die Gneissformation zuerst tritt im Nordrande des Franzensbader Beckens auf, in Gestalt einer am Granite steil aufgerichteten, aus jeglichem Zusammenhange mit den zugehörigen Formationsgliedern losgerissenen Scholle, welche am Seeberger Schlossberge schluchtenartig zerrissen als sehr malerische Felspartie emporragt.

Die Glimmerschieferformation des Fichtelgebirges, die offenbar ehemals mit dieser Gneiss-Scholle in Verbindung gestanden hat, betheiligt sich kaum an dem Aufbau des Beckenrandes; sie ist vielmehr nur in dem Liegenden des Beckens zu suchen, wo sie von den jüngeren Sedimenten desselben überlagert wird.

Der noch übrige Theil der umrandenden Fichtelgebirgshöhen gehört der Phyllitformation an. Dieselbe ist dem Granitzuge nur am äussersten Westende des Franzensbader Beckens aufgelagert und erstreckt sich aus dieser Gegend, indem sie um die ganze Franzensbader Ausbuchtung herumgreift, sowie den ganzen Südwestrand des Egerer Beckens zusammensetzt und nach dem Böhmerwalde zu allmählig abdacht, südlich bis zu dem das Fichtelgebirge begrenzendem Wondrebthale. Am ganzen Südrande des Franzensbader Beckens tritt sie orographisch recht gut charakterisirt hervor. Sie bildet hier allseitig abdachend den fast parallel zum Granitzuge des Beckennordrandes gerichteten, von ihm nur durch die Egerspalte getrennten Höhenzug des Culmwaldes mit seinen anmuthigen Höhen, wie dem Grünberg (632 Meter) mit der weithin sichtbaren St. Anna-Kirche im W von Eger. Vom Phyllitmassiv des Grünberges, auf dessen Fusse auch die alte, historisch bekannte Kreisstadt Eger liegt, ist durch die hier tief

eingeschnittene Thalspalte des Egerflusses der auf dem linken Ufer zwischen Pürk und Reichersdorf sich erstreckende, mehrfach schon von den Beckensedimenten überlagerte Phyllitzug des Kammerwaldes abgetrennt. — An sehr vereinzelten Punkten im Gebiete des Granites, wie der krystallinen Schieferformation sind dem Beckenrande Kuppen jüngeren Eruptivgesteins, des Basaltes, aufgesetzt. Eine solche ist im Granitgebiete der Plattenberg bei Liebenstein mit einer Höhe von 637 Meter. Kleinere Basaltpartien im Gebiete der Phyllitformation finden sich im S von Eger bei Pograth im sogenannten „Hasenruckwalde" und bei Kinsberg.

Das Erzgebirge, welches mit seinen südwestlichsten Ausläufern im N und NO an der Beckenumgrenzung Theil nimmt, ist vom Fichtelgebirge orographisch nur durch die Einsenkung von Schönbach geschieden. Gegen den Egerfluss streckt es von N nach S den Höhenzug des Leibitschkammes vor, welcher in den Maria-Culmer Bergen mit dem 567 Meter hohen Mariahilfberge sein Ende erreicht. Dieser Kamm ist es, welcher hier die eigentliche Grenzmauer des Egerer Beckens und zugleich die Scheide vom östlich gelegenen Falkenauer Becken bildet.

Jenseits, auf dem südlichen Egerufer, setzt dieser Höhenzug unvermittelt fort, so dass nur durch die Egerspalte die natürliche Grenzlinie des Erzgebirges von dem südlich gelegenen Kaiserwaldgebirge gegeben ist.

In geologischer Beziehung betheiligt sich hier an dem Aufbau des Beckenrandes das westliche und südwestliche Ende der dem südlichsten Theile des grossen, erzgebirgischen Granitmassivs, dem Neudecker Granitstocke aufgelagerten, krystallinen Schieferhülle. Hierbei ist die Glimmerschieferformation auf den mittleren Theil der begrenzenden Höhenzüge beschränkt und bildet in der Gegend von Frauenreuth eine ausgezeichnete Antiklinale, von welcher die Schiefer nach S und N zu einfallen. An diese grössere Falte schliesst sich eine weitere, kleinere Faltung an, von welcher übrigens auch die Phyllitformation mit betroffen wurde, in den am weitesten südwärts vorgeschobenen Maria-Culmer Bergen mit dem erwähnten Mariahilfberge.

Der Phyllitformation, welche durch die Glimmerschieferformation in der Nähe von Frauenreuth unterbrochen wird, fällt der nördliche und südliche Theil der erzgebirgischen Beckenbegrenzung zu. Die nördliche Partie setzt, nach der Einsenkung von Schönbach zu terrassenartig abdachend, den Leibitschkamm und die benachbarten Höhen zusammen, die südliche Phyllitpartie hauptsächlich die Maria-Culmer Berge, wo sie von der stattgehabten Faltenbildung mitbetroffen wurde und von wo sie, nur durch den Egerdurchbruch getrennt, unvermittelt in die Phyllitformation des Kaiserwaldes fortsetzt. Auf der Grenze zum Tertiärbecken brechen beide Stufen der krystallinen Schieferformation in ihrem West-Ost gerichteten Streichen von Süden zum Norden plötzlich ab.

Die südöstliche Beckenbegrenzung, das Kaiserwaldgebirge, im Osten mit dem Carlsbader Gebirge zusammenhängend, zeichnet sich dem flachwelligen Beckenterrain gegenüber durch ihre besonders hohen Gipfel aus und lässt sich orographisch am besten als ein

breites SW-NO gerichtetes und von zahlreichen Wasserrissen sowie Schluchten durchzogenes Gebirgsjoch charakterisiren, dem nach N und SO zu mehrere Nebenjoche angehängt sind, um welches sich ein schmaler Gürtel niederer Höhenzüge herumzieht.

Geologisch gliedert es sich in einen centralen Granitstock, dem die Gipfel des Jochs, als die weithin sichtbare, 978 Meter hohe Glatze, der Arbersberg (896 Meter), der Judenhauberg (987 Meter) u. a zufallen und in eine Zone dem Granite im W, N und S aufgelagerter krystalliner Schiefergebilde, die nach dem Becken zu terrassenartig abfallen. Von letzteren interessirt für den Beckenrand nur die dem Granitstocke im W aufgelagerte Phyllitformation. Sie bildet die unterste Stufe des nördlichen Terrassenabfalles nach dem Becken und setzt, wie schon oben erwähnt, nur durch die Egerspalte unterbrochen, aus den Maria-Culmer Bergen unvermittelt südlich in die Vorberge des Kaiserwaldes über. Anfänglich auf Granit, dann auf einen Streifen Glimmerschiefer gelagert, nimmt sie nach S an Ausbreitung stetig ab, bis sie bei dem Dorfe Mülln nur noch einen schmalen Streifen bildet und, bei Miltigau auf eine kurze Strecke vom Granit unterbrochen, zwischen Leimbruck und Conradsgrün am Granite des gleich zu erwähnenden Sandauer Plateaus ihr Ende erreicht.

Dieses, dem Kaiserwalde in Folge seiner gleichen, geologischen Beschaffenheit eng verbunden, topographisch aber durch seine geringere Höhe und die Flachwelligkeit seines Reliefs sich abhebend schliesst sich im SW dem Kaiserwalde an und stellt als eine das Beckengebiet beträchtlich überragende Einsenkung zwischen dem Kaiserwald-Gebirge und den Ausläufern des Böhmerwaldes die orographische Grenze zwischen beiden Gebirgen her.

Auch in diesem das Becken begrenzenden Granitplateau von Sandau erscheint, wie in dem Fichtelgebirgischen Granitgebiete, die nämliche Einlagerung eines Quarzfels-Ganges, der aus dem flachwelligen Granitterrain durch seine zackigen, kahlen Rücken scharf hervortritt. Derselbe 80—100 Meter mächtig, erstreckt sich aus der Gegend von Altwasser über Untersandau und Leimbruck, bis er bei Schüttüber unter den jüngeren Beckenablagerungen verschwindet. Da beide Quarzfels-Züge dasselbe Streichen einhalten und der eine so ziemlich die geradlinige Verlängerung des anderen bildet, so sprach sich schon A. E. Reuss (31, pag. 30) für die Zusammengehörigkeit beider, des Fichtelgebirgischen, bei Seeberg abbrechenden, und des Sandauer aus, eine Ansicht, die später wieder von Suess vertreten wurde. Diese Ansicht gewinnt neuerdings an Wahrscheinlichkeit dadurch, dass Laube am Südrande des Franzensbader Beckens bei Stein einen oberflächlich durch lose Blöcke angedeuteten Quarzfels-Zug auffand, der, da er ganz in der Richtung der ersten beiden gelegen, recht gut das Ausgehende des sonst durch die Sedimente des Beckens verdeckten, jene beiden verbindenden Ganges darstellen kann.

Die südliche Beckenbegrenzung und zugleich den Schlusspfeiler in der gesammten Beckenmauer bildet der Böhmerwald mit seinen nördlichen Ausläufern, deren bedeutendster sich in dem langen Rücken des Tilln zu einer Höhe von 939 Meter erhebt.

Wieder bilden krystalline Schiefergebilde, die Schiefer der Glimmerschiefer- und Phyllit-Formation, hier den Beckenrand, beide auch orographisch gut von einander unterschieden. Während die Glimmerschiefer-Formation aus der Gegend von Sandau, wo sie dem dortigen Plateaugranit auflagert, sich allmählig zu jenem gewaltigen, OW gestreckten, weithin sichtbaren Rücken des Tilln erhebt, bildet die Phyllit-Formation eine Stufe niederer, von dessen Fusse nach dem Becken zu radiär verlaufender Höhenzüge, welche sich bis in die Gegend von Lindau, Taubrath und Conradsgrün erstrecken, wo sie, zum Theil schon überlagert von jüngeren Sedimenten des Beckens, sich unter diesen verlieren. Einer dieser zahlreichen Phyllitrücken ist der Rehberg, der sich halbmondförmig zwischen den Dörfern Altalbenreuth und Boden, SSO von Eger, hinzieht.

Charakteristisch für beide Schieferformationen sind linsenförmige und gangartige Einlagerungen von Quarz, welche oft nur winzig an Grösse, in anderen Fällen eine bedeutende Mächtigkeit erreichen können.

Tektonisch bildet die Glimmerschieferformation in dem durch seine Granaten und Andalusite berühmten Tillnberge eine ausgezeichnete Antiklinale, die in Folge der schweren Angreifbarkeit des Gesteins den Atmosphärilien Trotz bieten konnte und noch als solch' bedeutender Gebirgsrücken stehen geblieben ist, während die Phyllitformation, die ursprünglich concordant aufgelagert und von derselben Faltung mit betroffen war, den denudirenden und erodirenden Wirkungen anheimfiel und derart abgetragen wurde, dass sie nur gegenwärtig eine nördliche Vorterrasse niederer Höhenzüge vor dem hohen Glimmerschieferrücken des Tilln bildet. —

Schon die Lage unseres Gebietes am Westende jener grossen, längs des südlichen Steilabsturzes des sächsich-böhmischen Erzgebirges hinziehenden Bruchspalte, auf welcher ehedem der Südflügel dieses Gebirges in die Tiefe ging, deutet an, dass sich auch hier ähnliche, geodynamische Processe abgespielt haben. Bereits Jokély[1]) betont, dass das Egerer sammt seiner westlichen, ins Fichtelgebirge weit hineingreifenden Bucht, dem Franzensbader Becken, tektonisch ein Senkungsgebiet darstelle. — Nicht nur seine Lage am Westende dieser grossen, ganz Nordböhmen durchziehenden Bruchzone, am Westende des Thermalgebietes, verräth seine Natur als Abbruchsgebiet, noch ganz besonders sprechen dafür und beweisen dies folgende Erscheinungen. Am ganzen, nördlichen Beckenrande des Fichtelgebirges, zwischen Tobiesenreuth und Fleissen, brechen die Granite sammt ihrer Quarzfelseinlagerung schroff gegen das Becken ab und die hier am Granite steil emporgerichtete Gneiss-Scholle spricht deutlich für ein Absinken ihres ursprünglichen Untergrundes in die Tiefe. — In der ganzen SN verlaufenden Ostbegrenzung des Beckens zeigen sowohl Erzgebirge, wie Kaiserwald, welcher letztere einen beim Absinken stehen gebliebenen Rest vom Gegenflügel des erzgebirgischen Systems darstellt, einen Abbruch, indem in beiden Gebirgen die Schiefer auf eine Längserstreckung von circa 20 Kilometer von Schönbach bis

---

[1]) Die tertiären Süsswassergebilde des Egerlandes. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt, 8. Bd. 1857, pag. 509.

Miltigau in ihrem Streichen gegen das Becken plötzlich absetzen. Die hier daran gelagerte, ältere Braunkohlenformation beweist dadurch, dass sie an dieser Bruchlinie aufgerichtet ist, wie die Schächte von Königsberg—Pochlowitz ergaben, dass ein Absinken des Untergrundes in die Tiefe stattgefunden hat.

Jokély (l. c.) nennt drei — in der Hauptsache sind es zwei — grosse Spaltensysteme, die sich durch seitlichen Gebirgsdruck hier bildeten und auf denen ehedem die Zerreissung des ursprünglich hier bestehenden Gebirgsknotens und das Absinken der losgerissenen Massen in die Tiefe erfolgte, ein SN gerichtetes, das aus dem westlichen Böhmerwald kommende, hercynische und die SW-NO gerichtete, das ganze, nördliche Böhmen durchziehende Thermalspalte, beide Systeme im Becken sich kreuzend. Auch äusserlich sind diese Spaltenrichtungen vielfach angedeutet und lassen unschwer ihr Dasein erkennen. Schon die Conturen der Beckenumgrenzung verrathen die Wirkungen beider. Während das SN gerichtete System eine bedeutende Ausstreckung des Egerer Beckens in der Richtung seiner Längsaxe nach N und S hervorrief, bewirkte das Thermalsystem eine westliche, ins Fichtelgebirge tief einschneidende Verlängerung, welche im Franzensbader Becken vorliegt. Einen weiteren Ausdruck findet die Thermalspalte, welche auch, da in der durch sie entstandenen Eintiefung der Egerfluss seinen Lauf genommen hat, den Namen „Egerspalte“ führt, noch dadurch, dass auf ihr der Phyllitrücken des Kammerwaldes vom Massiv des Grünberges losgelöst ist. Ausserdem bildet diese Bruchlinie, wie schon angedeutet, die natürliche Grenze zwischen dem Erzgebirge und seinem südlichen, beim Abbruch stehen gebliebenen Gegenflügel, dem Kaiserwaldgebirge.

Das andere grosse, SN gerichtete, hercynische Spaltensystem spricht sich in dem schon erwähnten, plötzlichen Abbrechen der Schiefer in der ganzen, östlichen Beckenbegrenzung, im Erzgebirge sowohl wie im Kaiserwalde, ganz besonders aus. Dann wird der weit über die Grenzen des Beckens hinaus, ins Fichtelgebirge, wie in den Böhmerwald hinein sich erstreckende Verlauf der hercynischen Spaltenrichtung noch durch das Auftreten der grossen, in ihrem Streichen gleichfalls SN gerichteten Quarzfelszüge argumentirt, welche die später vor sich gegangenen Spaltenausfüllungen darstellen und als deren Hauptvertreter wir im N den Fichtelgebirgischen, bei Seeberg abbrechenden und im S den aus dem westlichen Böhmerwalde kommenden Sandauer Quarzfels kennen lernten. Da diese beiden Spaltensysteme den Quellwassern zum Austritt dienen, so ist schliesslich noch ihr Verlauf durch die auf ihnen aufgesetzten Quellenzüge oberflächlich gut angedeutet und zu erkennen. —

Noch während das Absinken des Beckengrundes stattfand, im wesentlichen aber nach Beendigung desselben gelangten folgende verschiedene Stufen der Tertiär- und Quartär-Sedimente zur Ablagerung. Zuerst zeigt sich eine ältere, vorbasaltische, untere Braunkohlenformation wenig entwickelt. In der Hauptsache setzt sie sich aus grobkörnigen Braunkohlen-Sandsteinen und eisenschüssigen Conglomeraten zusammen, diese namentlich am Beckenrande bei Markhausen im Westen und in der Gegend von Neukirchen, Frauenreuth, Klinghart, Nonnen-

grün und Conradsgrün im Osten auftretend und aus grauen, auch lichter gefärbten, Schwefelkies führenden Thonen. Diese letzteren, welche stellenweise plastisch, local auch durch Sande und Schotter ersetzt werden, führen, so bei Neukirchen, in ihrem Liegendsten einzelne, wenig mächtige, nicht abbauwürdige Moorkohlenflötzchen.

Die darauf folgende, obere Braunkohlenstufe, welche die frühere bedeutend an Mächtigkeit ihrer Ablagerungen übertrifft, stellt die Hauptausfüllungsmasse des Beckens dar. Vorwiegend Letten und Thone, bei Kammerhof, Oberlohma und Lehnstein auch Sande, bilden ihr Liegendes. Auf diese folgt ein an bituminösem Holze reiches, 2—5 Meter mächtiges Braunkohlenflötz, welches, da in der Gegend von Franzensbad zum Schutze der Quellen vor Katastrophen sein Abbau versagt ist, nur bei Königsberg und Krottensee der Gegenstand einer technischen Gewinnung geworden ist. Unter diesem Hauptflötz wurde bei Oberlohma und Triesenhof noch ein kleineres durch Bohrungen festgestellt.

Das unmittelbare Hangende der Braunkohle bildet der mächtige Schichtencomplex der Cyprisschiefer, eine Ablagerung, die durch vielfache Wechsellagerung schieferiger und thoniger Gesteinsarten, als Schieferthone, Letten und der eigentlichen Cyprisschiefer mit Süsswasserkalken gekennzeichnet ist. Bei Wogau und Trebendorf war die Wechsellagerung der letzteren beiden Sedimentschichten nach dort vorgenommenen Bohrungen eine fünfzehnfache. Diese Ablagerung, welche sich durch eine besondere Mächtigkeit auszeichnet und einen beträchtlichen Theil der gesammten Beckenausfüllung liefert, hat in der Franzensbader Gegend ihr Hauptverbreitungsgebiet bei Tirschnitz, Trebendorf, Aag und Oberdorf und ist zwischen letzteren drei Orten durch zahlreiche Steinbrüche zur technischen Verwerthung des Süsswasserkalksteins aufgeschlossen. Sie bildet den südlich von Rohr und Höflas hinziehenden Höhenzug, welcher das eigentliche Franzensbader vom Egerer Becken gegen den Egerfluss hin abgrenzt und ist bei Königsberg und Krottensee durch die Braunkohlenschächte und bei letzterem Orte auch in Wasserrissen aufgeschlossen, hier zugleich mit einer Menilitschiefer-Schicht, der die bekannten Menilite dieser Localität entstammen.

Sind die Cyprisschiefer schon durch ihre mürbe, blätterige Beschaffenheit merkwürdig, so gewinnen sie noch ein erhöhtes Interesse durch die immerhin reiche Fauna und Flora, die sie geliefert haben. Ausser dem eigentlichen Leitfossil *Cypris angusta Rss.*, welches stellenweise mit seinen kleinen Schalen massenhaft die Schichtflächen bedeckt, sind es abgesehen von wenig gut erhaltenen Land- und Süsswasserschnecken (*Planorbis*-, *Helix*-, *Limnaeus*- und *Cyclostoma*-Arten) namentlich Chitinpanzer und Flügel von Insecten [1]) als Hemipteren, Neuropteren, Dipteren, Hymenopteren und Coleopteren. Dazu fanden (ich die Reste eines kleinen Süsswasserfisches, der von A. E. Reuss 31, pag. 57) fälschlich als *Lebias Meyeri Ag.* bestimmt wurde, sowie Knochenreste und Dunenfeder-Abdrücke von Vögeln vor. Weiter ge-

[1]) Novàk, Fauna der Cyprisschiefer des Egerer Tertiärbeckens. Sitzungsbericht d. k. Ak. d. W., math.-naturw. Cl., LXXVI Bd. 1877, pag. 71—96.

winnen diese Ablagerungen an Interesse noch dadurch, dass sie auch Säugethierreste, die Reste von zwei grossen Proboscidiern enthielten. Schon seit langer Zeit sind aus den Süsswasserkalken und Letten von Tirschnitz Zahnreste von *Mastodon angustidens Cuv.* bekannt, bis 1883 der werthvolle Fund — es sind: ein Unterkiefer mit Stosszähnen, Hals- und Rückenwirbel-, sowie Extremitätenknochen-Reste, sämmtlich gegenwärtig im k. k. Hofmuseum befindlich — eines Dinotheriums [1]) *(Dinotherium Bavaricum v. Meyer)* in den Kalksteinbrüchen zwischen Aag und Oberdorf gemacht wurde.

Die Flora ist eine ausgesprochene Phanerogamenflora. Es sind aus dieser Ablagerung Blattreste, auch Früchte von Arten wie *Pinus, Myrica, Alnus, Cinnamomum, Quercus, Vaccinium, Fraxinus, Clematis, Eucalyptus, Acer, Ilex, Sapindus, Rhamnus, Juglans, Cassia, Podogonium, Caesalpinia* etc. beschrieben worden [2]).

In ihrem Hangenden geht die Stufe der Cyprisschiefer in einen Letten mit groben Quarzgeschieben über oder es finden sich hier Sande, diese namentlich zwischen Unterlohma und Tannenberg durch zahlreiche Gruben eröffnet, die nach oben zu durch Aufnahme von Kaolin- und Glimmerpartikeln in einen sandigen, glimmerigen Letten übergehen. Diese glimmerige Lettenschicht, welche nach unten hin sandiger, in der Mitte mehr plastisch und nach oben zu reich an Quarzgeröllen wird, stellt die jüngste Tertiärschicht dar. Während ältere Geologen, wie A. E. Reuss und Jokély, eine solche Altersbeurtheilung der Schicht nicht theilen und sie zum Diluvium stellen, sind neuerdings Laube (50, pag. 145) für ein tertiäres und ebenso jüngst Katzer (54, pag. 1399 u. 1413) für ein obermiocänes Alter eingetreten. Wir sehen diese Schicht in der Umgebung von Franzensbad in allen Wasserrissen, Hohlwegen und Schottergruben blossgelegt. Sie überlagert die Phyllitpartie des Kammerwald-Rückens, wie dies in dem Hohlwege beim Dorfe Schlada sehr gut aufgeschlossen ist. Auf ihrer wasserstauenden Wirkung beruft der grosse Reichthum der Gegend an Teichen, Tümpeln und Mooren und ihre Existenz ist, wo keine directen Aufschlüsse vorliegen, aus der Verbreitung dieser leicht zu erkennen. Hauptsächlich ist es ihre Wirkung, dass die Moorbildung in dieser Gegend einen so grossen Umfang angenommen hat. Auch im südlichen Theile des Beckens ist diese Schicht in bald mehr sandiger, bald mehr lettiger Ausbildung, auch mit Sanden und Schottern abwechselnd, anzutreffen.

Ausser diesen tertiären Sanden und Schottern finden sich auch solche Ablagerungen quartären Alters. In den meisten Fällen ist es schwer, vielfach gar unmöglich, eine scharfe Grenze zwischen beiden Arten zu ziehen, da zumeist ein unmerklicher Uebergang in einander stattfindet.

Wie schon angedeutet, nehmen unter den Quartär-Bildungen des Beckens die Torfmoore durch ihre Verbreitung und Mächtigkeit die

---

[1]) Bieber, Zum Dinotheriumfund bei Franzensbad. Progr. des deutschen k. k. Staats-Obergymnasiums zu Olmütz 1885.

[2]) Engelhardt, Ueber die Cyprisschiefer Nordböhmens und ihre pflanzlichen Einschlüsse. Isisberichte 1879, pag. 131.

erste Stelle ein. Sie finden sich namentlich im Egerthale zwischen Königsberg und Reichelsdorf, im Wondrebthale, in den Thälern des Föller-, Fleissen- und Soosbaches und im ganzen Innern des Franzensbader Beckens. Die grössten und wichtigsten dieser Bildungen sind das grosse Franzensbader Moor und das nordöstlich von Franzensbad bei Katharinendorf gelegene Torfmoor „Soos“, beide in gleicher Weise interessant und ausgezeichnet durch ihre Vivianit-, Raseneisenstein- und Kieselguhr-Ablagerungen, sowie durch die grosse Zahl der hier zu Tage tretenden Mineralquellen und Kohlensäureexhalationen. —

In diesem topographisch wie geologisch kurz skizzirten Gebiete liegt von den beiden Vulkanen der Kammerbühl 3·5 Kilometer nordwestlich von Eger und 2·3 Kilometer südsüdwestlich von Franzensbad auf dem vom Phyllitmassiv des Grünberges abgelösten Phyllitrücken des Kammerwaldes und der Eisenbühl im Bereiche der Phyllitformation des Böhmerwaldes bei dem Dorfe Boden 11 Kilometer südsüdöstlich von Eger.

I. Der Kammerbühl.

1. Topographisch-geologische Verhältnisse.

Auf dem erwähnten Phyllitrücken des Kammerwaldes erhebt sich der Kammerbühl in der Nähe des zum Dorfe Stein gehörigen Kammerhof-Gutes als ein langer, schmaler, von Westen nach Osten sich erstreckender Rücken. Seine absolute Höhe beträgt 500 Meter, seine relative wohl kaum mehr als 30 Meter. Unter den niederen Erhebungen seiner ebenen Umgebung fällt er, abgesehen von seiner etwas bedeutenderen Höhe, durch die sanft geschwungene Rückenform seiner Oberflächenconturen, sowie durch seine jederzeit nackten, kahlen Abhänge auf. Auf seiner Nord- und Südseite fällt er steil, am steilsten auf seiner Westseite gegen das umliegende Terrain ab, nur auf seiner Ostseite zeigt er, indem er gleichzeitig nach dem Fusse zu an Ausbreitung zunimmt, ein allmähliges Abdachen und Uebergehen in die Ebene. Seine Abhänge sind allenthalben mit einer dürftigen Gras- und Kräutervegetation überkleidet. aus welcher überall lockere, schwarze, röthlichgraue, auch rostbraune Schlacken in grösseren und kleineren Brocken hervorragen, nur auf seinem Ostabhange, da, wo die allmählige Abdachung zur Ebene hin stattfindet, fristet in der Nähe des Kammerhofes eine Baumgruppe, aus einzelnen Fichten, Kiefern, Lärchen und Birken bestehend, auf dem sehr trockenen und kaum Nährstoffe bietenden Untergrunde ihr kümmerliches Dasein.

Auf der Westseite befindet sich der eigentliche Gipfel. Von der kleinen Plattform, die er trägt, bietet sich eine prachtvolle und umfassende Aussicht über das gesammte Beckengebiet mit seinen zahlreichen Ortschaften, sowie seine hohen, umrandenden Gebirgszüge dar. Abgesehen davon, dass auch hier und ringsum auf den Steilabhängen wieder die schwarzen, scharfkantigen und eckigen, schwammig löcherigen, oft auch gewundenen Schlackenstücke auf Schritt und Tritt aus der mageren Rasennarbe hervorlugen, bietet der Gipfel weiter nichts, als wenig ostwärts gelegen, eine länglich ovale Vertiefung von circa 13 Meter Längsdurchmesser und mehreren Metern

in der Tiefe. Dieselbe ist früher vielfach fälschlich für den Krater angesprochen worden, dürfte jedoch lediglich durch eine frühzeitig hier vorgenommene Schachtabteufung entstanden sein.

An seinem südwestlichen Fusse erhebt sich ziemlich zerrissen und in unregelmässige Bänke zerklüftet eine altersgraue, reichlich mit Flechten und Moos, auch einigem Dornengestrüpp bewachsene, circa 4 Meter hohe Felsmasse, die sich auch nach dem Gipfel emporzieht und hier in mehreren kleinen Partieen und blockartigen Massen aus den lockeren Schlackenmassen des Abhanges herausragt. Die Felsmasse am Fusse erweist sich als ein ziemlich fester, in seinen untersten Partieen durchaus homogener Basalt, meist zersetzt, in frischem Zustande dunkelblaugrau, vielfach durch fein vertheilte Carbonatpartikelchen weisslich punktirt, der gelbe bis gelblichgraue, eigenthümlich rissige, zumeist schön regenbogenfarbig angelaufene Olivine, seltener kleine Körner muschligen Augites oder solche stark glänzende von schlackigem Magneteisen als Einsprenglinge enthält: auch kleine Fragmente von Phyllit und Quarzit sitzen häufig in ihm eingebacken. Ausserdem beobachtet man in ihm grössere und kleinere Hohlräume von mehr oder minder regelmässig runder Form, die, wo sie zahlreicher sitzen, dem Gestein ein eigenthümlich zerfressenes Aussehen verleihen. Innen sind sie ringsum mit einer schmutziggrünen Kruste eines fein verfilzten Mineralaggregates in wechselnder Dicke ausgekleidet, welches, wie aus dem petrographischen Theile hervorgeht (vergl. denselben auch über die Entstehungsweise der Hohlräume pag. 67), aus lauter minimalsten Kryställchen einer Augit-Varietät besteht, die zuerst aus den Eifeler Laven bekannt und als „Porricin" bezeichnet wurde. Gelegentlich sind diese Porricin-Löcher und namentlich da, wo sie in dem zersetzten, an Carbonatbildungen reichen Gesteine auftreten, die Ansiedelungsstätten mineralischer Neubildungen geworden. Ebenso wie H. Cotta aus ihnen stalaktitische Bildungen von Kalkcarbonat erwähnt (21, sub 13), gelang es mir auf der Porricin-Schicht eines derartigen Hohlraumes gelblichweisse, über Centimeter grosse Stalaktiten von Aragonit aufsitzend zu finden.

Während die Felsmassen am Fusse einen ziemlich homogenen Basalt erkennen lassen, findet in denjenigen nach dem Gipfel zu eine allmählige Zunahme der Porosität statt. Die grösste Anzahl von Poren zeigt das Gestein am Gipfel selbst, wo durch die annähernd parallele Anordnung der zahlreichen Hohlräume eine deutliche Fluctuationsstructur erzeugt worden ist. Diese basaltischen Massen am Fusse und Gipfel stellen die spärlichen Reste des ursprünglichen Lavastromes dar. Der homogene Basalt am Fusse ist ein Rest aus der Kernpartie der Lavamasse als der am längsten glutflüssig gebliebenen, während die poröse Gipfelpartie ein Rudiment seiner schnell erkalteten und festgewordenen Decke darstellt. Ihrer petrographischen Natur nach ist diese Basaltlava ein Melilith führender Nephelinbasalt. Das Nähere über dieselbe vergl. im petrographischen Theile pag. 56 ff.

Direct unterhalb des Gipfels, da, wo die porösen, basaltischen Lavamassen blockartig aus den lockeren Schlacken des Abhanges herausragen und in ihrer directen Verlängerung, ist auch der eigent-

liche, vormalige Krater und Eruptionscanal zu suchen. Die ursprüngliche Kraterōffnung hat durch diesen Lava-Erguss als den letzten Act in der Eruptionsthätigkeit des Kammerbühl - Vulkanes eine vollkommene Ausfüllung und endliche Verstopfung erfahren, so dass wir über ihre Lage nur aus diesen längst erhärteten Gesteinsmassen einen Schluss zu ziehen im Stande sind.

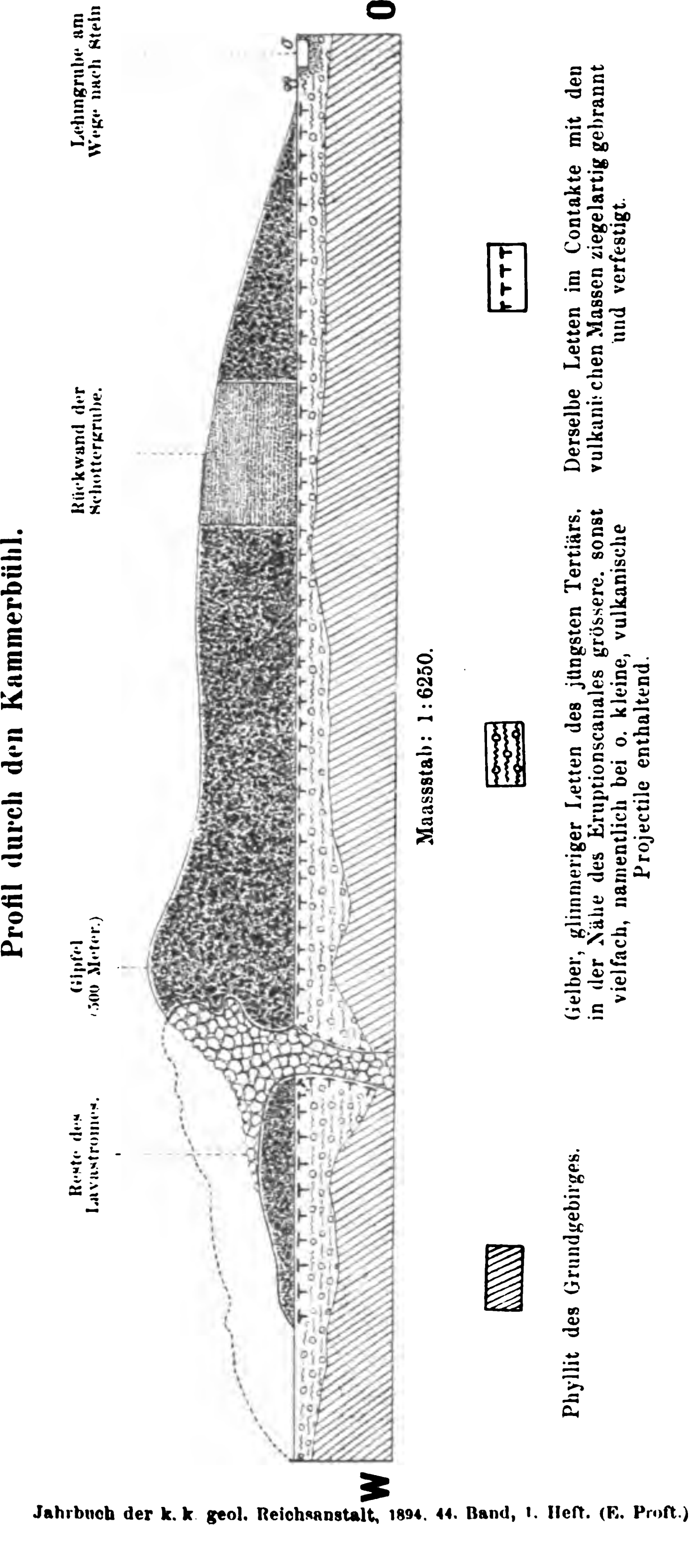
Die basaltische Lavamasse muss aber ehedem eine grössere Ausdehnung besessen und sich vielleicht auch auf die ganze Westseite des Berges erstreckt haben. Frühzeitig schon scheint sie durch einen umfangreichen Steinbruchsbetrieb zu technischen Zwecken, man sagt wohl auch zur Mühlsteinfabrication, abgebrochen worden zu sein. Zeugen solch' einer früheren Gewinnung sind eine Anzahl quadratische oder kreisrunde, durch Meiselarbeit muthmasslich zum Einsetzen von Brechwerkzeugen in die Lavafelsen getriebene Löcher, die nebenbei bemerkt, Goethe schon kennt und in seiner Beschreibung des Berges von 1808 erwähnt. (6, pag. 13; Cotta, pag. 159; Hempel, pag. 346.)

Wenige Schritte südlich von der Basaltmasse am Fusse liegt durch ein Granitportal geschmückt, der Eingang zu den ehemals vom Grafen Sternberg ausgeführten Stollengrabungen (vergl. den folgenden Theil, pag. 49—51), welche längst schon nicht mehr zugängig sind. Ausserdem befindet sich 30 Meter östlich von den Basaltfelsen ein grösserer, einige Meter hoher, oben mit einer trichterförmigen Eintiefung versehener Haufen jenes hellgelben, glimmerigen, zahlreiche Quarzitgeschiebe führenden Lettens aus dem Untergrunde der vulkanischen Massen. Derselbe wurde durch eine vom Grafen Sternberg an dieser Stelle ausgeführte Schachtabteufung zu Tage gefördert (vergl. den folgenden Theil, pag. 49) und zeigt, dass die vulkanische Ablagerung nicht unmittelbar auf den Phyllit des Kammerwaldzuges (vergl. die Einleitung, pag. 36) als Grundgebirge, sondern auf jene jungtertiäre Zwischenschicht aufgesetzt ist. Im Contacte mit den vulkanischen Gebilden erscheint sie ziegelartig gebrannt und verfestigt, wie die an den Schacht sich anschliessenden Streckentreibungen ergaben (vergl. den folgenden Theil, pag. 49—51).

Die ganze, übrige Hauptmasse des Berges in seiner rückenförmigen Längserstreckung ist aus lockerem, vulkanischen Materiale aufgeschüttet. Dasselbe wird auf seiner Ostseite in einer durch ihre enorme Grösse weithin auffallenden Schottergrube, im Volksmunde das „Zwergloch" genannt, zur Beschotterung von Strassen und Wegen und vorzüglich solcher, welche durch die ausgedehnten Moorflächen der Gegend führen, gewonnen und neuerdings auch bei der künstlichen Bewässerung von Feldern und Wiesen zur Einlage als Sickerschicht in die Drainirungsgräben verwendet. Uralt schon dürfte die Benutzung dieser Massen zur Wegebeschotterung sein. Ehedem scheint man zu diesem Zwecke in kürzerem Verfahren die Schlacken gleich von den Böschungen des Hügels heruntergegraben zu haben. Wenigstens zeigt der Südabhang auf der Strecke zwischen Zwergloch und Gipfel Spuren einer solchen Thätigkeit, indem sich hier eine etwas verwischte Eintiefung vorfindet, die ich auf eine solche Ursprungsweise zurückführen möchte. — Später erst scheint auf dem Ostabhange

des Berges die Schottergrube eröffnet worden zu sein. Anfangs klein und noch zu Zeiten v. Borns, des ersten Gewährsmannes über den Kammerbühl, nur erst 30 Klafter, das ist knapp 60 Meter weit, ist sie erst allmählig, dann mit dem alljährlich gesteigerten Schlackenbedarf schnell zu ihrer heutigen, enormen Grösse herangewachsen.

In ihrer äusseren Form ein etwas plumpes Oval mit einem Längsdurchmesser von ca. 160 Meter und einem etwa halb so langen in der Breite, bietet die Schlackengrube mit ihren bis 10 Meter, an der westlichen Seite sogar 15 Meter hohen Steilwänden ringsum den schönsten Aufschluss für die innere Structur des Hügels und die Lagerungsweise seiner losen Projectilmassen. Wie ehemals eine Tiefengrabung Sternberg's dargethan hat (vergl. den folgenden Theil pag. 48), ruhen die vulkanischen Massen auch hier auf jener erwähnten, jungtertiären Lettenschicht. Im Contacte mit den Schlacken zeigt dieselbe auch hier, wie auf ihrer ganzen Längserstreckung unter dem Hügel hin (vergl. das Profil) jene schon erwähnte, kaustische Umwandelung in eine feste, ziegelrothe Masse, von der neuerdings hin und wieder Stücke mit der Schlackengewinnung zum Vorschein kamen. Auf dieser Unterlage, die in unmittelbarer Berührung mit dem vulkanischen Material auch kleine Schlackenfragmente und Lapillen in ihrer rothen Masse umschliesst, hierdurch sehr oft ein conglomeratartiges Ansehen gewinnt, breitet sich das gewaltige Haufwerk der verschiedenartigen Projectile in zahlreichen Schichten aus, — man kann wohl bequem mit Goethe (6, pag. 8; Cotta, pag. 157; Hempel, pag. 344) deren 40 und mehr noch unterscheiden, — zu unterst mit solchen von Lapillen beginnend. An den senkrechten Grubenwänden sind die einzelnen Schichten durch ihre wechselnde Mächtigkeit, sowie durch die Verschiedenheit ihrer Farbentöne recht deutlich, auf der Ostseite sogar in ausgezeichneter Weise scharf markirt. Da sieht man zu unterst frische, unzersetzte Schlackenschichten in dunkelschwarzblauen, dunkelschwarzen, auch dunkelschwarzbraunen Tönen miteinander abwechseln. In mittlerer Wandhöhe stechen mehrere Lagen mit schmutzigziegelrother Färbung besonders ab, während die Schichten nach dem Rande zu in Folge bereits eingetretener Zersetzung und Hydroxydirung rostbraune, rostgelbe, auch gelblichgraue Färbung annehmen. Da bieten sich an ein und derselben Schlackenwand Schichten wenig mächtig, oft nur einige Centimeter stark und andere wieder von der Mächtigkeit eines halben Meters und darüber. Auf der Westseite der Grube, in grösserer Nähe des Eruptionspunktes, liegt das ganze gröbere Material aufgespeichert in Schichten, die nicht sonderlich scharf von einander abgegrenzt sind und mehr ineinander übergehen, während auf der Ostseite das gesammte, feinere und feinste abgesetzt und durch die Gleichmässigkeit der abgelagerten Massen unter Mitwirkung der verschiedenen Farbentöne eine derart ausgezeichnete Schichtung hervorgebracht worden ist, dass es nicht schwer hält, die oben angeführte Schichtenzahl zu unterscheiden. Die untersten Schichten liegen fast horizontal, die oberen zeigen ein sehr schwaches Einfallen mit höchstens 5—7° nach Osten. Auch lässt sich an der ziemlich gerade verlaufenden, westlichen Grubenwand ein deutliches Einfallen conform der Abhänge, nach Norden und Süden, wahrnehmen.



Profil durch den Kammerbühl.

Maassstab: 1:6250.

Phyllit des Grundgebirges.

Gelber, glimmeriger Letten des jüngsten Tertiärs, in der Nähe des Eruptionscanales grössere, sonst vielfach, namentlich bei o, kleine, vulkanische Projectile enthaltend.

Derselbe Letten im Contakte mit den vulkanischen Massen ziegelartig gebrannt und verfestigt.

Anstehender Lavabasalt.

Lose Projectilmassen.

Muthmasslicher Verlauf des ursprünglichen Lavastromes.

In diesen Schichten aus Schlacken und Lapillen liegen vereinzelt oder zahlreicher grössere und kleinere, vulkanische Bomben, Quarzit-, Phyllit- und Glimmerschiefer-Fragmente, auch einzelne grössere, vulkanische Blöcke und Glimmerschieferstücke.

Die Schlackenmassen, die häufigsten Projectile, in manchen Stücken den Schmiedeschlacken oder den in den Feuerungen der Dampfkessel erzeugten täuschend ähnlich, zuweilen noch mit einem feinsten Glashäutchen überzogen, dann lackartig glänzend und regenbogenfarbig angelaufen, zeigen eine höchst unregelmässige Gestalt und zahlreiche, dornenartige Verästelungen an ihrer Oberfläche, während ihr Inneres über und über mit grösseren und kleineren Hohlräumen erfüllt ist. Viele Stücke lassen noch recht gut die verschiedenartigen Deformationen erkennen, die sie im Zustande der Plasticität erfahren haben. Ihre Grösse bewegt sich zwischen derjenigen einer Wallnuss und der eines Fusses; doch kommen auch noch grössere Schlackenfladen mit einem Durchmesser von einem halben, sogar ganzen Meter vor. Zumeist enthalten die Schlacken Körner gelblichen Olivins, auch Fragmentchen von Phyllit und Quarzit, beide zumeist ohne Spuren einer evidenten, kaustischen Einwirkung, auch schaumig aufgeblähte Feldspath-Partikeln, welche letztere man früher fälschlich für Bimsstein hielt.

Das von den Schlackenprojectilen Gesagte gilt in jeder Hinsicht auch von den kleineren Lapillen. In frischestem Zustande, dunkelstahlblau von Farbe und mit einer feinsten Glasmembran überzogen, erscheinen sie feuchtglänzend und bunt angelaufen auf ihrer Oberfläche. Schichten solcher ausgezeichnet glasreicher Lapillen wurden neuerdings mit der Schottergewinnung in dem untersten Theile der vulkanischen Ablagerung aufgeschlossen.

Die vulkanischen Bomben, in ihrer Grösse ebenfalls sehr auseinander gehend, indem solche von Wallnuss- bis Kopfgrösse vorkommen, unterscheiden sich von den vorgenannten Projectilen durch ihre regelmässigere, kugelige, oftmals etwas abgeplattete, auch cylinderische oder flaschenförmige Gestalt, sowie durch die Homogenität der basaltischen Masse im Inneren. Fast stets umschliessen sie als centralen Kern einen fremdartigen Gesteinseinschluss vom Grundgebirge als Phyllit-, Quarzit- und Glimmerschiefer-Fragmente, sehr selten auch Brocken jenes glimmerigen Lettens aus dem Untergrunde der Ablagerung.

Solche Gesteinseinschlüsse haben nur in den wenigsten Fällen eine intensivere, kaustische Einwirkung erfahren und sind meist nur gebleicht, aufgeblättert, geborsten, auch geröthet, seltener schon stellenweise oberflächlich angeglast oder ringsum verglast.

Von den Bomben sind die vulkanischen Blöcke nur durch ihre grösseren Dimensionen unterschieden. Zumeist von plump-lenticulärer oder flatschenförmiger Gestalt, enthalten sie zahlreiche, gelbliche Olivine eingesprengt und sind oftmals mit Phyllit-Fragmenten derart gespickt, dass sie auf den Bruchflächen einen conglomeratartigen Habitus annehmen.

Wie schon angedeutet, treten im Zwergloche durch das grelle Ziegelroth ihrer Färbung einige Schichten besonders hervor. An der

westlichen Wand, namentlich in der am Eingange gelegenen Partie, sind es zwei von der Mächtigkeit eines knappen, halben Meters, eine in halber Wandhöhe, die andere mehr am Fusse, letztere sich schon allmählig in die Sohle der Grube verlierend. An der gegenüber liegenden, östlichen Grubenwand finden sich beide wieder, nur mit dem Unterschiede, dass sich die obere derselben in eine Anzahl von wenig mächtigen und nicht sonderlich scharf von einander abgegrenzten Unterschichten aufgelöst hat. Diese Schichten bestehen ihrer Hauptmasse nach aus jenem im Untergrunde der ganzen Ablagerung verbreiteten Letten, welcher durch die vulkanische Eruption mit emporgerissen und durch den Contact mit den heiss darübergeschichteten Projectilmassen ziegelroth gebrannt und backsteinartig verfestigt worden ist. In diesen ziegelrothen Massen sind sehr häufig kleinere Schlackenstücke und Lapillen, auch geröthete Quarzit- und Phyllit-Fragmente eingebacken. Andere kleinere dieser rothen Schichten zeichnen sich dadurch aus, dass in ihnen das vulkanische Material vorwaltet und die rothe Färbung nur durch einen feinen Staub solcher durch die Contactwirkung veränderter Lettenmassen hervorgebracht wird, mit dem oberflächlich die Stücke bestreut sind. Auch zahlreiche in einer Schicht neben- und bei einander liegende, geröthete Quarzit-Fragmente können derselben eine solche, wenn auch weniger intensive Färbung verleihen.

Diese Schichten mit kaustischer Färbung sind geeignet, über die Entstehungsweise der ganzen Ablagerung Licht zu verbreiten. Im Zeitalter des Neptunismus war es kein Zweifel, dass sie unter Wasserbedeckung entstanden sei und selbst später, als man schon von der vulkanischen Natur des Berges fest überzeugt war, vermochte sich ein ausgezeichneter Forscher, der schon erwähnte H. Cotta (vergl. den folgenden Theil, pag. 47—48), nicht gänzlich von dieser Anschauung zu trennen und wies dem Vulkane eine submarine Thätigkeit zu. Frühzeitig schon hatte sich Berzelius und später wieder Nöggerath für eine äolische Bildungsweise der Schichtung ausgesprochen und mit Recht. Denn hätte der Ausbruch submarin stattgefunden, so wäre eine derartige Contactwirkung nicht zu Stande gekommen.

Was nun die Zeit der Eruptionsthätigkeit des Kammerbühl-Vulkanes anbelangt, so lässt sich dieselbe annähernd bestimmen. Am östlichen Fusse des Hügels, in unmittelbarer Nähe des Kammerhofgutes, direct an der Strasse nach dem Dorfe Stein, ist, zur benachbarten Ziegelei gehörig, eine Lehmgrube gelegen, in welcher jener glimmerige Letten des Untergrundes gewonnen wird. Hier liegen in den Lettenmassen nach unten hin sehr spärlich, nach oben hin häufiger kleine, thonig zersetzte Projectile eingebettet, als Bomben und Schlackenstückchen, welche nur vom Kammerbühle stammen und durch Windeswirkungen hierher getrieben, nur zu einer Zeit in diese Letten hineingelangt sein können, als sie noch in Bildung begriffen oder wenigstens in ziemlich weichem und plastischem Zustande waren. Wie in der Einleitung gezeigt worden ist (vergl. dieselbe pag. 36), sprechen neuere Geologen dieser Schicht ein jungtertiäres, speciell obermiocaenes Alter zu. Demnach würde also auch die Eruptions-

thätigkeit des Kammerbühl-Vulkanes gegen Ende der Miocaen-Periode zu setzen sein.

Abgesehen von zahlreichen Deformationen, die der Berg in historischer Zeit durch Menschenhand erlitten hat, ist derselbe auch der abradirenden und denudirenden Wirkung der Atmosphärilien stark anheimgefallen und nach und nach derart abgetragen worden, dass sich heute an Stelle eines ehemals stattlicheren, vulkanischen Kegels nur noch ein ärmliches Relict erhebt.

2. Historischer Theil.

Selten ist über einen geologischen Gegenstand, und namentlich in der älteren Zeit, soviel geschrieben worden als über den Kammerbühl. Die Ursache einer derartigen Fülle von Literatur, wie sie das beigegebene Verzeichniss bietet, ist wohl darin zu suchen, dass der Kammerbühl zu einer Zeit bekannt wurde, als Neptunisten mit den Plutonisten über die Entstehung der Gesteine im Streite, aus seinen Ablagerungen Beweismittel für ihre Ansichten zu gewinnen suchten, und die Einen, wie die Anderen ihrer Auffassung gemäss eine Schilderung unternahmen. Dann aber war es Goethe, welcher den kleinen Vulkan wiederholt besuchte und beschrieb und durch seine Berichte dem Berge Ansehen und die Aufmerksamkeit der ganzen, damaligen Forscherwelt verschaffte.

Abgesehen von mannigfachen Sagen und fabelhaften Erzählungen die sich an den Berg knüpfen und heute noch im Volke fortleben, fehlen urkundliche Nachrichten über den Vulkan aus früherer Zeit wohl gänzlich. Das Einzige, was wir durch traditionelle Ueberlieferung, ausserdem durch einen Vergleich der beiden Gesteinsarten, sicher aus der Vorzeit über den Berg wissen, ist, dass seine Lavamasse zum Bau des sogenannten „Schwarzen Thurmes" der Egerer Burg verwendet wurde, welcher ein Bollwerk gegen die Einfälle fremder Völkerschaften, namentlich der Magyaren, gewesen zu sein scheint, eine Gründung, die bis in die Karolinger-Zeit, ins neunte Jahrhundert, zurückdatiren soll [1]). Vielleicht sind aus demselben Gesteine in damaliger Zeit noch andere Bauwerke der Gegend geschaffen worden, von denen aber keine Reste mehr erhalten sind.

Selbst aus der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts liegen noch keine sicheren Nachrichten vor und es lassen sich nur Muthmassungen anstellen. Doch scheint damals die Ansicht allgemein verbreitet gewesen zu sein, dass der Kammerbühl das Product eines durch unterirdische Kohlenlager verursachten Erdbrandes sei. Wenigstens liess in der irrigen Meinung Kohlen zu finden, wie Palliardi (29, pag. 93) aus Mussill's Manuscripte (9) berichtet, der Graf Heinrich Siegmund von Zedtwitz im Jahre 1766 die ersten, sicheren Nachgrabungen am Kammerbühl veranstalten und einen Stollen 60 Klafter (circa 114 Meter) weit durch die Schlackenschichten nach dem Gipfel zu treiben. Der Bau war in Folge der lockeren Beschaffenheit des durchquerten Materials ein sehr schwieriger und wurde, da er nicht die

[1]) Grueber, die Kaiserburg zu Eger Prag 1864.

gewünschten Resultate hatte, alsbald aufgegeben und der Stollen ging schnell seinem Verfall entgegen.

Die erste, wirklich wissenschaftliche Nachricht vom Kammerbühl giebt im Jahre 1773 von Born in seinem Schreiben an den Grafen von Kinsky (1). Es ist ein Bericht über einen Besuch des Berges, den er gemeinsam mit dem um die Mineralogie Böhmens in damaliger Zeit hochverdienten Ferber von seinem Gute Alt-Zetlisch, südlich von Plan, am 23. Mai genannten Jahres unternommen hatte. Gegenüber der erwähnten, neptunistischen Ansicht, dass der Berg ein Erdbrandprodukt sei, wie jene in dem nördlichen Böhmen zu den gewöhnlichsten, geologischen Erscheinungen gehören, betont er in seinem Schreiben die entschiedene Vulkanität des Berges und empfiehlt zur definitiven Feststellung dieser Thatsache einen Stollenbau nach der Eruptionsspalte.

Ferber, sein Reisebegleiter, welcher an einigen Stellen (2, pag. 35) seiner Schriften den Kammerbühl vergleichsweise anführt, ist ebenfalls von der wirklichen Vulkanität des Berges fest überzeugt.

Beiden entgegen ist F. A. Reuss, der Vater des ebenfalls noch zu erwähnenden, böhmischen Geologen, der Ansicht seiner Zeit gemäss ein eifriger Anhänger der neptunistischen Erdbrandtheorie. In seinen Schriften von 1792 (4) und 1794 (5) bezeichnet er den Kammerbühl als einen „pseudovulkanischen“ Hügel, durch einen Erdbrand entstanden, und lässt ein wahrscheinlich durch sich oxydirende Schwefelkiese in Brand gerathenes Steinkohlenflötz die Ursache hiervon sein. Hören wir in dieser Beziehung seine eigenen Worte: „Und so hätten wir an dem Kammerbühl statt eines echten Vulkans, wofür ihn Herr Ritter von Born halten zu müssen glaubte, nichts mehr und nichts weniger als einen Erdbrand, eine Erscheinung, die in Böhmen nicht ungewöhnlich ist“. (5, 1. Aufl., pag. 65; 2. Aufl., pag. 77.)

Goethe, der wie einleitend schon erwähnt wurde, den Kammerbühl zu wiederholten Malen besuchte und beschrieb, ist in seinen genetischen Vorstellungen schwankend. In seiner ausführlichen Beschreibung von 1808 in Leonhard's Taschenbuche (6), der er sogar eine recht hübsche Abbildung auf Kupfertafel, die uns den Gipfel mit einem „Lusthäuschen“ geschmückt zeigt, beigiebt, spricht er sich für eine vulkanische, jedoch submarine Bildung aus und 1820 bezeichnet er den Berg noch „als einen reinen Vulkan, der sich unmittelbar auf und aus Glimmerschiefer gebildet habe“ (10, Cotta, pag. 193; Hempel, pag. 379). Nachdem er am 26. April erwähnten Jahres auf seiner Durchreise nach Karlsbad von dem ihm sehr befreundeten Magistrats- und Kriminalrathe Grüner in Eger erfahren hatte, dass man auf der Sohle der grossen Schottergrube, — es geschah auf Veranlassung des Grafen Kaspar von Sternberg, — „mit einem Schachte niedergegangen sei, um zu sehen, was in der Tiefe zu finden sein möchte und ob man nicht vielleicht auf Steinkohlen treffen dürfte“ (10, Cotta, pag. 193; Hempel, pag. 379), besuchte er bei Gelegenheit seiner Rückreise am 28. Mai 1820 in Begleitung des Egerer Freundes die dortigen Nachgrabungen. Diese waren be-

reits in einer Tiefe von 6 Klaftern (circa 11 Meter) wieder sistirt worden und hatten nach dem Berichte Goethe's (c. l.) nichts weiter ergeben, als Lavaschlacken in grösseren und kleineren Stücken, einen rothgebrannten Glimmersand, „theils mit kleinen Lavatrümmern vermischt, theils mit Lavabrocken fest verbunden“ und in einer Tiefe von 2 Lachtern (circa 4 Meter) den „feinsten, weissen Glimmersand“. Am Schlusse des erwähnten, kleinen Berichtes über seinen Besuch empfiehlt Goethe einen Stollenbau nach der Berührungsstelle des Basaltes mit dem Grundgebirge und bezeichnet den Grafen Sternberg als die geeignete Person zur Ausführung eines solchen Unternehmens. Diese Idee einer Stollengrabung war jedoch keineswegs neu, sie hatte bereits, wie erwähnt, 47 Jahre vorher von Born gehabt, und Goethe, der, wie aus dem Briefe an C. Leonhard vom 18. November 1808 (7) hervorgeht, den Aufsatz von Born's über den Kammerbühl kannte, gebührt nur das Verdienst, sie neu belebt zu haben.

Am 30. Juli 1822 bestieg Goethe gemeinsam mit Graf Sternberg, Berzelius, Grüner und dem damaligen Wiener Professor der Medicin Pohl nochmals, es war wohl sein letzter Besuch, den Kammerbühl, „diese merkwürdige immer wieder besuchte, betrachtete, immer wieder problematisch gefundene, weit und breit umherschauende, mässige Erhöhung“ (11, Cotta, pag. 223; Hempel, pag. 410), wie er ihn nennt. Obwohl bei diesem Besuche Berzelius namentlich die entschiedene Vulkanität des Berges betont hatte, indem er auf die grosse Aehnlichkeit desselben mit mehreren Vulkanen der Auvergne hinwies (19, pag. 26), erklärte Goethe dennoch, durch einen nicht näher bezeichneten, damals in Franzensbad zur Cur verweilenden Neptunisten bei einem Meinungsaustausch in seiner bisherigen Ansicht irre gemacht, 1823 [1]) den Kammerbühl für pseudovulkanisch und dadurch entstanden, dass Steinkohlen und Glimmerschiefer an die anstehenden Basaltfelsen „angeflötzt“ wurden und die Ablagerung in Brand gerathen, umgeschmolzen und mehr oder weniger verändert worden sei. Schon H. Cotta (17, pag. 7—8) und Nöggerath haben ehedem auf die Irrigkeit dieser Ansicht hingewiesen und eine Widerlegung unternommen; nur der Vollständigkeit halber möchte ich dieselbe mit angeführt haben.

Goldfuss und Bischof nennen in ihrem Werke über das Fichtelgebirge (8) den Kammerbühl einen Vulkan, halten die kesselförmige Vertiefung auf seinem Gipfel für den Krater und erklären die Schichtung seiner Schlackenablagerungen durch submarine Ausbrüche entstanden, „sehen aber ein Braunkohlenflötz als Brennmaterial desselben an, so dass es“, wie schon Nöggerath hervorhebt, „ihrer genetischen Vorstellung an der erforderlichen Bestimmtheit mangelte“ (23, pag. 123).

Mussill (9) spricht sich für Pseudovulkanität des Hügels aus.

Berzelius, der, wie oben erwähnt wurde, den Kammerbühl in Gesellschaft von Goethe und Sternberg 1822 besuchte, ist von der vulkanischen Natur desselben durchaus überzeugt

[1]) Cotta, Bd. XXX, pag. 242. Hempel, Bd. XXXIII, pag. 424.

und sieht in der schichtenförmigen Ablagerung auf der Ostseite das Resultat äolischer Wirkungen, eine Erklärungsweise, welche nach den früheren Darlegungen die einzig richtige und zulässige ist. Hören wir die eigenen Worte des grossen, schwedischen Forschers und Gelehrten über den kleinen Vulkan: „Er scheint in der That ein übrig gebliebener Krater eines ausgebrannten Vulkans zu sein, der aber nur einen einzigen, sehr geringen Ausbruch gehabt hat, bei welchem Asche und Schlacken nach der einen Seite geführt worden sind, während sich ein kleiner Lavastrom auf der andern Seite ergoss, wodurch der Krater die Gestalt eines von zwei Seiten zusammengedrückten Kegels erhalten hat. Sollte diese Hypothese richtig sein, so hätte der Kammerbühl das Merkwürdige, der kleinste Vulkan seiner Art zu sein, da er an Grösse nicht einem der bekannten Hünengräber bei Upsala gleichkömmt". (12.)

v. Hoff scheint ebenfalls der Annahme einer echten Vulkanität für den Berg zuzuneigen; in seiner Notiz (13) zwar vorsichtig, bezeichnet er ihn als „einen nicht blos basaltisch gebildeten, sondern auch eigentliche, vulkanische Schlacken und Lava enthaltenden Berg".

Heinrich Cotta, der sich während seines wiederholten Badeaufenthaltes in Franzensbad und mehr als 20 Jahre hindurch mit dem Kammerbühl und seiner Genesis beschäftigte, daher mit Recht von Palliardi der „Nestor der Forschungen am Kammerbühl" (29, pag. 24) genannt wird, unternahm im August 1826 in Gemeinschaft mit dem Grafen von Holzendorf, Bergmeister zu Schneeberg, Nachgrabungen zur Untersuchung des Hügels. Sie liessen an zwei Punkten einschlagen, oben auf dem Gipfel und unten an seinem westlichen Fusse. In der Eingrabung auf dem Gipfel fand man neben „einer nicht unbedeutenden Menge verglaster, mit theils gelbem, theils grünem Glase überzogener Glimmerschiefer- und Quarzstücke" und „unregelmässigen, weissen, oft in schwarze, schlackige Massen eingehüllten Bimssteinbrocken", auf die noch des Näheren im petrographischen Theile zurückzukommen ist, eine Auflagerung der losen Schlackenmassen auf den oberen, porösen Theil des basaltischen Lavastromes; die Grabung am westlichen Fusse zeigte „in einem unreinen Lehme abgerundete, meist verwitterte Basaltklumpen, die von der Höhe des Berges herabgerollt sein mochten". (17, pag. 16.) In seinen Schriften (14 und 17) sucht H. Cotta den Neptunisten und Anhängern der Erdbrandtheorie die echte Vulkanität des Berges zu beweisen und führt zu diesem Zwecke das Vorkommen des Olivins in dem Lavabasalte sowohl, wie in den losen Schlacken, ferner das gänzliche Fehlen eines der gewöhnlichsten Erdbrandproducte, des Porzellanjaspis, ins Feld. Zur Erklärung der ausgezeichneten Schichtung auf der Ostseite, sowie der einseitig rückenförmigen Längserstreckung des Berges, nimmt er, es ist bereits im vorhergehenden Theile darauf hingewiesen worden, eine submarine Thätigkeit des Kammerbühl-Vulkanes an zu einer Zeit, als die Wassermassen des Eger-Franzensbader Beckens im Osten eine Durchbruchsstelle gefunden hatten und von Westen her ganz allmählig dahin ihren Abfluss nahmen. Er sagt: „Vorausgesetzt nun, dass der Ausbruch dieses kleinen Vulkans während der Strömung des Wassers erfolgt ist und

zu der Zeit, wo dasselbe eine grössere Höhe hatte, als der Kammerbühl gegenwärtig hat, so lassen sich alle vorkommenden Erscheinungen höchst natürlich erklären. Wenn nämlich ein solcher Ausbruch unter einer hohen, strömenden Wassermasse erfolgte, so mussten die im Inneren des Vulkans gebildeten Schlacken und andere losgerissene Producte durch die Explosion in dem Wasser zunächst aufwärts getrieben, dann aber von demselben eine Strecke weit mit fortgenommen werden, während sie vermöge ihrer Schwere in schiefer Richtung zur Erde sanken und so schichtweise sich niederlagerten". (14, pag. 327.) Dass H. Cotta mit dieser Erklärungsweise nicht die richtige getroffen hatte, sondern die Stratificirung der Schlackenmassen ein rein äolisches Phänomen ist, wurde bereits früher gezeigt.

Wie ebenfalls H. Cotta, so hebt auch C. v. Leonhard in seinen Basaltgebilden (16) und später in seiner Geologie (26) zum Zeugnisse für die echte Vulkanität der Kammerbühl-Ablagerungen das Vorkommen der vulkanischen Bomben und das Auftreten des Olivines in den Schlacken, sowie für ihre eruptive Ursprungsweise das häufige Vorhandensein von Schiefer- und Quarzit-Einschlüssen in den Projectilarten, namentlich den Bomben, ganz besonders hervor; auch eine äolische Wirkung bei der Bildung der stratificirten Schlackenablagerung hält er sehr wohl für möglich.

Nochmals unternimmt es im Anfang der 30er Jahre Kühn, Professor in Freiberg, in seiner Notiz (18) die Ablagerungen des Kammerbühls in echt neptunistischer Weise zu erklären. „In den Schuttmassen des Cammerbühls, sagt er (l. c.), finden sich neben frischen auch zugleich deutlich verschlackte Glimmerschieferstücken. Unter welchen Verhältnissen sich die erwähnte Schuttmasse gebildet und hier angehäuft habe, ist aber noch sehr räthselhaft. Fast gewinnt es den Anschein, als hätte das Wasser die schlackigen Massen erst herbeigeführt und an den Basalthübel des Berges angelagert. Die erste Entstehung des Schlackengeschüttes könnte ebensowohl durch ein vulkanisches Ereigniss, als durch Einwirkung eines Erdbrandes auf eine, dessen Herd bedeckende Geröllmasse von basaltischem Gesteine und Glimmerschiefer vermittelt worden sein." Ich brauche mich wohl kaum über diese Kühn'sche Ansicht weiter zu verbreiten, zumal schon Nöggerath seiner Zeit dieselbe „nur noch als eine Curiosität" (23, pag. 125) bezeichnete.

Schon zu Goethe's Zeiten, in den Monaten April und Mai 1820, liess, wie ich erwähnte, der schon vielgenannte und als Montanschriftsteller und Palaeophytolog berühmte Graf Kaspar von Sternberg eine Schachtabteufung auf der Sohle des Zwergloches 6 Klafter (11 Meter) tief vornehmen, die unter den lockeren Lavaschlacken einen roth gebrannten Letten und bei 2 Klaftern (4 Meter) Tiefe denselben in unverändertem Zustande ergab. Ebenso wurde schon berichtet, dass Sternberg den Vulkan mit Goethe und Berzelius zusammen (vergl. pag. 46) am 30. Juli 1822 besuchte. Er war es ganz besonders, den Goethe, als er in seiner Schrift von 1820 (10) die Idee einer Stollengrabung nach dem Contacte von Basalt und Grundgebirge neu anregte, für die Ausführung des Unternehmens im Auge hatte. Einige Jahre nach Goethe's Tode verwirklichte denn

auch Sternberg, indem er sich durch den Wunsch des grossen Dichters geehrt fühlte und in der Absicht, eine ehrenvolle Pflicht der Pietät gegen dessen Mahnen zu erfüllen, diese Idee und liess in den Jahren 1834—1837 unter Leitung des Schichtamtsdirectors Micksch umfangreiche und sehr kostspielige Nachgrabungen ausführen. Zunächst begab er sich mit dem Grafen Breuner und dem Gubernialrathe Maier zu Přibram, „zwei stattlichen Mineralogen und Geognosten", an Ort und Stelle, um über die in erster Linie auszuführende Schachtanlage, sowie die später daran zuschliessende des Stollennetzes zu berathen. Die Schachtabteufung wurde, was ebenfalls aus dem vorhergehenden Theile schon bekannt ist, am Fusse des südlichen Kammerbühl-Abhanges circa 30 Meter östlich von dem anstehenden Basalte, wo heute noch die Reste der Halde liegen, bis zu 10 Klafter (circa 19 Meter) Tiefe vorgenommen und ergab ein ähnliches Resultat, wie die 1820 in der Schottergrube ausgeführte Grabung: Lavaschlacken, manchmal mit inneliegenden, verglasten Quarzbrocken, darunter rothgebrannte Lettenmassen, oft etwas sandig und mit Schlacken und deren Trümmern durchzogen und zu einer Art Conglomerat verkittet, ausserdem die sandigen Letten in gelbem, noch unveränderten Zustande. Ursprünglich war beabsichtigt, den Schacht bis auf den Schiefer des Grundgebirges herab abzuteufen und dem Contacte der vulkanischen Massen folgend, eine Strecke nach der Eruptionsstelle zu treiben. Da aber in der 10. Klafter, d. i. bei 20 Meter Tiefe unerwartet Wasser in so grosser Menge aufstiegen, dass sie durch Auspumpen nicht zu bewältigen waren und ausserdem Ende October 1834 sich ungünstige Witterung einstellte, zog man es vor, die Arbeiten einstweilen abzubrechen und nur das Niveau des Wassers zu beobachten, welches jedoch mit 16 Zoll (circa 40 Centimeter) seinen höchsten Stand erreichte, da es in dieser Höhe durch die lockeren Schlackenmassen einen Ausweg zu finden schien. Mit Wiederaufnahme der Arbeiten im nächsten Frühjahr trieb man sogleich oberhalb des höchst beobachteten Wasserstandes in der 9 Klafter (bei circa 17 Meter Tiefe) vom Schachte aus nach NW und SO in entgegengesetzten Richtungen eine in zwei ungleiche Abschnitte zerfallende Hauptstrecke mit einer Gesammtlänge von 34 Klaftern (64 Meter) und rechtwinklig dazu als Fortsetzung am nördlichen Ende eine südwestlich gerichtete, 14 Klafter (26·5 Meter) lange Nebenstrecke. In dem nördlichen, grösseren Theile der Hauptstrecke stiess man in der 16. Klafter (bei 30 Meter) auf einen gelblich verwitterten, mürben Glimmerschiefer, der oftmals durch Eisenoxyd ganz roth gefärbt und vielfach von Quarzadern durchzogen, mit 80° gegen N einfiel und „zahlreiche 2—10 Zoll (5—26 Centimeter) im Durchmesser haltende, innen traubige und sammtschwarze Brauneisenstein-Geoden" enthielt[1]). Der kürzere, südliche Theil bewegte sich erst 12 Klaftern

[1]) In obigem, kurzen Referate über Sternberg's Arbeiten folge ich im Wesentlichen den Angaben von A. E. Reuss (31, pag. 38—41), der dieselben seiner Zeit der Güte des Betriebsleiters Micksch verdankt. Palliardi's Angaben hierüber (29, pag. 42—54), welche mit denen von A. E. Reuss mehrfach differiren, scheinen mir die weniger zuverlässigen zu sein, zumal sie über ihren Gewährsmann und den Grund ihrer theilweisen Verschiedenheit keine Auskunft geben.

(22·75 Meter) durch locker geschichtete Lavaschlacken mit vielen, lose darinliegenden, an der Oberfläche deutlich verglasten Quarzen und erst am Ende wurde ein gelblicher, ebenfalls verwitterter Glimmerschiefer und auf ihm auflagernd, jene tertiäre Lettenschicht, zum Theil noch mit vulkanischen Auswürflingen untermengt, angefahren. Die in südwestlicher Richtung abzweigende Nebenstrecke erreichte mit ihrem Ende einen festen, porösen Basalt, der hier einen keilförmigen Vorsprung bildete, — es war die nördliche Spitze der aus der Tiefe emporgequollenen Lavamasse, — unmittelbar im Contacte mit den fast senkrecht gestellten Schieferschichten. Um nun zu der basaltischen Lavamasse auch an einem weiter südwärts gelegenen Punkte zu gelangen, wurde von dem nördlichen Abschnitte der erwähnten Hauptstrecke und diese kreuzend, eine zweite 55 Klafter (104 Meter) lange Hauptstrecke SW NO getrieben und mit dieser in Verbindung ein System von 3 Nebenstrecken. Die neue Hauptstrecke ergab an ihrem nördlichen Ende den Schiefer, dann nach S zu lockere Schlackenmassen, weiter mürben, verwitterten und meist hydroxydirten Glimmerschiefer und schliesslich nochmals am südlichen Ende locker geschichtete Lavaschlacken.

Die nördliche, anfangs WWN durch lockere Schlackenmassen, hier durch ihre besondere Grösse ausgezeichnet, getriebene Seitenstrecke erreichte späterhin rechtwinkelig umbiegend die poröse, basaltische Lavamasse gerade auf der Grenze mit den lockeren Schlackenschichten und zeigte, auf dieser ein ziemliches Stück fortgeführt, dass sich von dem Basalte mehrfach plattenförmige, gangähnliche, bis 2 Fuss mächtige Ausläufer apophysenartig in die Schlackenmassen hineinerstrecken, von denen mehrere durchfahren wurden.

Mit der zweiten, rein westlich am Südende der neuen Hauptstrecke abzweigenden traf man im Anfange auf Schlackenschichten mit sehr vielen, Quarz- und Schiefereinschlüsse enthaltenden Bomben, weiterhin den glimmerig-sandigen Letten des Tertiärs mit sehr vielen Quarzfragmenten und gegen Ende den Schiefer des Grundgebirges; ihre Firste aber wurde durch den Lavabasalt gebildet, den man hier somit unterfahren hatte.

Die letzte dieser seitlichen Strecken führt, in ihrem Verlaufe ziemlich unregelmässig, meist durch lockere Schlacken und geht zuletzt unter ziemlich steilem Ansteigen im Osten der anstehenden Basaltfelsen zu Tage aus. Ihr Mundloch ist durch ein einfaches Granitportal geschmückt, welches mit seiner prunklosen Inschrift auf gusseiserner Tafel:

„Den Naturfreunden gewidmet
v. G. K. Sternberg. MDCCCXXXVII.

noch heute den Besucher des Berges auf die längst in Vergessenheit gerathenen oder nur noch dem Namen nach bekannten Arbeiten Sternberg's hinweist.

Gern hätte man mit einer Strecke die basaltische Lavamasse durchquert, um auch auf der westlichen Seite ihr Verhalten zum Grundgebirge kennen zu lernen, aber sämmtliche Versuche scheiterten an der Festigkeit des Gesteins, wo man es auch nur erreicht hatte. Man ging daher zu diesem Zwecke auf der Westseite der Basalt-

felsen mit einem zweiten Schachte nieder und kam dabei durch „lose, mit rothem Sand gemengte Schlackenmassen“ und zuletzt auf den festen Lavabasalt. Von diesem Punkte wurden ebenfalls zwei Strecken getrieben, eine 8 Klafter (ca. 15 Meter) weit ostwärts und die andere 6 Klafter (ca. 11 Meter) weit in nördlicher Richtung Die erstere lief ganz auf der Grenze zwischen dem Lavabasalte und den Schlacken hin, die hier fast alle mit einem weissen Ueberzuge, wahrscheinlich von carbonatischen Zersetzungsproducten, versehen waren und zahlreiche, verglaste Quarzit- und Glimmerschieferstücke enthielten. Die andere zeigte den Basalt in der Sohle und darüber die losen, äusserlich roth gefärbten Schlackenmassen.

Durch diese ziemlich umfangreichen Untersuchungsarbeiten Sternberg's, welche hiermit ihren Abschluss gefunden hatten, hat der Kammerbühl vor anderen erloschenen Schichtvulkanen das eine voraus, dass bei ihm wirklich das Emporgedrungensein des basaltischen Lavastromes aus dem Erdinneren und das Vorhandensein eines Eruptionscanals festgestellt wurde, was für die damalige Zeit von unschätzbarem Werthe war.

Längst schon sind die Strecken verfallen oder stehen zum Theil gänzlich unter Wasser, so dass schon A. E. Reuss 1852 nur noch wenige Klafter weit in die Tagesstrecke einzudringen vermochte. Neuerdings hat man diesen Zugang zur Vermeidung von Unglücksfällen durch Einfügung einer Quermauer vollkommen gesperrt. — In grösserer Ausführlichkeit habe ich hier über die Grabungen Sternberg's berichtet, weil sie in Bezug auf die innere Structur des Hügels und die Auflagerungsverhältnisse der vulkanischen Massen auf den Untergrund doch so manches Interessante und Wissenswerthe dargethan haben.

Fragen wir nun, zu welcher genetischen Ansicht Sternberg durch seine fast vierjährigen, bergmännischen Untersuchungen gelangte? Im vaterländischen Museum zu Prag, in dessen Besitz wohl auch die meisten, bei den Grabungen gewonnenen Schaustücke gelangt sind, verglich er die Producte des erloschenen, böhmischen Vulkanes mit denen noch thätiger, wie solche in zahlreichen Suiten vom Vesuv, Aetna und den Liparischen Inseln vorhanden waren, und glaubte aus der sich hierbei ergebenden Verschiedenheit schliessen zu dürfen, dass der Kammerbühl gar nicht als eigentlicher Vulkan, das ist Schichtvulkan im jetzigen Sinne, sondern als einfache Emporquellung von Basalt zu betrachten sei. Obwohl er die Aehnlichkeit seiner porösen Lavaschlacken mit der schlackigen Lava noch thätiger Feuerberge und mancher Abänderungen seines blasigen Lavabasaltes mit den Lavagesteinen bei Andernach und am Laacher See anerkennt, macht er zu Gunsten seiner Ansicht das gänzliche Fehlen von Einschlüssen echt vulkanischer Mineralien, als Leucit, Haüyn, Augit, Sanidin, ferner das Fehlen jeglicher Sublimationsproducte, sowie glasartiger Substanzen, als Bimsstein und Obsidian ganz besonders geltend. Die vulkanischen Bomben oder „Schlackenballen,“ wie er sie nennt, und die nach seiner Angabe (22, pag. 32) in grosser Menge im Inneren des Hügels auf der Grenze zwischen Basalt und Schlackenmassen sich finden, erklärt er durch Reibung der empordringenden Basaltmasse an

den Wänden des Eruptionscanales entstanden. — Als makroskopische, Jedermann sogleich ins Auge springende Ausscheidungen freilich sind solche der genannten Mineralien nicht zu entdecken; doch die mikroskopische Untersuchung am Dünnschliff kann lehren, dass die meisten derselben wohl vorhanden sind und auch glasige Producte nicht fehlen.

Für Nöggerath, welcher den Kammerbühl bald nach Vollendung der Grabungen Sternberg's, am 13. September 1837, auf der Reise zur damals in Prag stattfindenden Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte in Begleitung des späteren, Bonner Medicinalrathes Mohr besuchte, war als genauem Kenner der Rheinischen und Eifeler Vulkane die echt vulkanische Natur desselben sogleich vollkommen ausser Frage gestellt. Er sagt hierüber (23, pag. 117): „Wir bestiegen zuerst eilig den engbegrenzten Hügel, um eine Uebersicht des Ganzen und seiner Producte zu gewinnen, und meine Ansicht war gleich die, dass es ein kleiner Vulkan sei, ganz ähnlich, wie sie zahlreich bei uns in der Gruppe des Laacher Sees und in der Eifel vorkommen, oder wie der Rodderberg am Rhein". Und weiter: „Mir war aber auch die ächtvulkanische Natur des Kammerbühls gleich so überzeugend geworden, dass ich zu der, zwischen den Gelehrten so lange unentschieden gewesenen Frage, ob er pseudo- oder echtvulkanisch sei, des Schlüssels zum Stollen nicht bedurfte, obgleich ich in anderer Hinsicht doch sehr gerne die lediglich aus Liebe zur wissenschaftlichen Aufklärung von dem Grafen Sternberg aus eigenen Mitteln ausgeführten und gewiss sehr kostbar gewesenen, bergmännischen Arbeiten gesehen hätte." (23, pag. 118.) Ganz besonders frappirt ihn beim Anblick der durch Sternberg's Grabungen zu Tage geförderten Halde die täuschende Aehnlichkeit der Producte mit denen des Roderberges, welche nach seiner Angabe so gross ist, dass „man wohl zu jedem Stück des Haufwerks ein Exemplar an dem Rodderberg bei Bonn möchte auffinden können". (l. c. pag. 120.) Am Schlusse seines trefflichen Abschnittes giebt er, indem er hervorhebt, dass „ihm alles am Kammerbühl klar sei und dass es Andern auch viel früher klar geworden wäre, wenn man sich nur eher die zahlreichen Vulkane links des Rheines hätte ansehen wollen, (l. c. pag. 122), eine kritische Uebersicht der verschiedenen, bisher über den Kammerbühl und seine Genesis laut gewordenen Ansichten. Auch tritt er in der Erklärungsweise der Schichtung und einseitigen Verbreitung der Projectilmassen entgegen der hydatogenen H. Cotta's, für die äolische von Berzelius ein, indem er auf ähnliche Erscheinungen bei rheinischen Vulkanen hinweist.

Mohr, sein Reisegenosse, dessen Name auf dem Gebiete der Chemie einen guten Klang besitzt, indem er als Erfinder der Titrirmethode bekannt ist, zeichnete sich später auf geologischem Gebiete durch seine stark neptunistischen und jederzeit sehr excentrischen Ansichten unter den Zeitgenossen aus. Auch über den Kammerbühl, den er im Jahre 1868 nochmals besuchte, sind seine Vorstellungen sehr unklare und wunderliche zu nennen. Nach seiner Notiz von 1869 hält er ihn, wie H. Cotta, für einen submarinen Vulkan, leugnet jedoch das Vorhandensein eines eigentlichen Lavastromes und meint

dennoch, die basaltischen Lavafelsen seien „gleichzeitig mit der Eruption geboren worden" (37, pag. 150).

Bernhard v. Cotta, der Sohn des erwähnten Tharander Geognosten, schliesst sich in Bezug auf die Schlackenablagerung und ihre Genesis der Ansicht seines Vaters vollkommen an und erklärt sie, wie auch die von ihm herrührende Abbildung in H. Cotta's Schriftchen von 1833 (17) bestätigt, welche sich auch in verkleinertem Maasstabe in seinen „Geologischen Bildern" (39, pag. 38) wiederfindet, durch submarine Eruptions-Thätigkeit gebildet. Ja in der letztgenannten Schrift geht er sogar noch weiter und meint mit der Entstehung des Kammerbühls einen prähistorischen Fall vulkanischer Inselbildung nachweisen zu können (l. c., pag. 37).

Der bei Glückselig sich findende Abschnitt über den Kammerbühl (25) ist Anfangs ein wörtlicher Abdruck, später nur ein Auszug aus Schriften von H. Cotta, namentlich aus derjenigen von 1833 (17).

Ehrenberg (27) glaubt für die Genesis der Kammerbühl-Ablagerungen nicht submarine Thätigkeit, verbunden mit gleichzeitigem Abfluss der Gewässer annehmen zu müssen, sondern erklärt die regelmässige Schichtung, indem er sich dabei der Schichtungserscheinungen an den „bergehohen Schutthaufen bei Cahira in Egypten" und an den „Monti testacei in Italien" erinnert, durch allmählige Auftragung, ohne Wasser, entstanden (27, pag. 332).

Palliardi, Badearzt zu Franzensbad, der als Dilettant für die geologischen und mineralogischen Verhältnisse seiner Gegend grosses Interesse hatte, ganz besonders aber seine Musestunden dazu benutzte, den Kammerbühl und seine Ablagerungen zu studiren und eifrig auszubeuten, giebt mit der Tendenz, alles bisher über den Kammerbühl Niedergeschriebene in ein Ganzes zusammenzufassen, in seinem, den Mahnen Sternberg's und H. Cotta's gewidmeten Schriftchen (29) eine Zusammenstellung der verschiedenen Ansichten, wie der zu wissenschaftlichen Zwecken unternommenen Grabungen und deren Resultate. Nochmals erbringt er die nunmehr sehr überflüssigen Beweise früherer Autoren, dass der Kammerbühl kein angeflötzter Hügel, kein Erdbrand, sondern ein echter Vulkan; auch lässt er in Bezug auf den Ausbruch und dessen einzelne Phänomene seiner Phantasie in weitgehendem Maasse Spielraum.

Schätzenswerth immerhin ist sein Literaturverzeichniss, welches so ziemlich alle einschlägigen Schriften bis 1856 aufführt und nach mannigfacher Richtigstellung und Ergänzung auch dem hier gegebenen zu Grunde gelegt werden konnte. Hingegen führt Palliardi in seinem mit Zugrundelegung der analogen Schriften der beiden Cotta's verfassten Verzeichnisse der Kammerbühl-Vorkommnisse manches auf, was thatsächlich in den dortigen Ablagerungen gar nicht vorkommt und niemals vorgekommen ist, so namentlich ein loses, zollgrosses Stück Obsidian (29, pag. 113). — Von jeher war Palliardi ein eifriger Sammler gewesen, der sich nicht nur auf die grosse Schottergrube beschränkte, sondern den sein Sammeleifer auch auf Wege und Plätze trieb, wo das vulkanische Material breit gefahren wurde. Da mag er denn, wie es leicht geschehen konnte, mitunter auch ein Stück mit aufgelesen haben, welches gar nicht dem Kammerbühl zugehörte. Das

fragliche Stück, welches er für Obsidian ansprach, dürfte wohl, wie ich in Erfahrung bringen konnte, ein Geröllbruchstück dunkelschwarzen Rauchquarzes gewesen sein, wie solche Gerölle, aus dem Fichtelgebirge stammend, im Flusskiese der Eger vorkommen, der ebenfalls zu Beschotterungszwecken verwendet wird.

Bei Weitem die trefflichste und ausführlichste Beschreibung des Kammerbühls liefert A. E. Reuss (31) im Anschlusse an geologische Aufnahmen, die er im Jahre 1850 für die k. k. geologische Reichsanstalt auszuführen hatte. In der genauesten Weise berichtet er, wie schon angeführt, nach persönlichen Mittheilungen des Betriebsleiters (vergl. pag. 49), zugleich mit Wiedergabe von dessen Profilen einzelner Streckentheile, über die Grabungen Sternberg's, die damals schon so weit verfallen waren, dass er sie selbst nicht mehr besichtigen konnte (vergl. pag. 51). In Bezug auf die stratificirte Schlackenablagerung hält er, indem er auf analoge Schichtungserscheinungen bei den Eruptionskegeln erloschener wie noch thätiger Vulkane hinweist, die Annahme einer submarinen Bildungsweise, wie sie namentlich H. Cotta vertrat, keineswegs für nöthig. Vielmehr erklärt er sehr richtig jede Schicht als das Product eines einzelnen Eruptionsactes, woraus auch die Verschiedenheit der Grösse, Farbe und Beschaffenheit des sie zusammensetzenden Materiales, sowie die eine Art von Schichtung nachahmende Anordnung desselben leicht erklärt werden kann (31, pag. 42).

Ergänzend hierzu hebt Jokély (32) hervor, dass die Schlackenmassen nicht direct auf den Schiefer des Grundgebirges aufgelagert seien, sondern auf jene viel erwähnte Zwischenschicht glimmerig-sandigen Tertiärlettens.

Judd, wohl der Einzige, welcher sich in neuerer Zeit mit dem Kammerbühl beschäftigt und eine ausführliche Schilderung im Geological Magazine (42) gegeben hat mit der Absicht, an seinem Beispiele zu zeigen, wie die Geologen allmählig zu ihrer jetzigen Ansicht über den Vulkanismus gelangt sind, weist, wie auch schon Jokély gethan, auf die Denudationswirkungen hin, durch welche der Berg im Laufe der Zeit mannigfache Umgestaltungen erfahren hat. Darin jedoch, dass ihn der englische Geolog für das Relict einer ganzen Vulkanenkette anspricht, geht er meiner Meinung nach zu weit. Er sagt in dieser Beziehung (l. c., pag. 108): *„From what remains I should be led to infer that a series of several cinder cones in close apposition originally existed here, and that the one at the nord-west end, which was the largest, was breached by a lavastream.“* Er scheint überhaupt eine viel zu hohe Meinung von dem kleinen. böhmischen Vulkane, wie seine „Section of the Kammerbühl in Bohemia“ (l. c., pag. 110) zeigen kann, gehabt zu haben. Ein so typischer Kegel, wie er ihn dort construirt, dürfte an Stelle des heutigen Relictes sicherlich niemals bestanden haben. Vielmehr scheint die Kegelgestalt des ehemaligen, fertig gebildeten Stratovulkanes keine sehr typische und besonders regelmässige gewesen zu sein, sondern eine auf der Ostseite arg in die Länge gezerrte, worauf auch die einseitig rückenförmige Längserstreckung der ganzen Ablagerung, entstanden unter dem Einflusse heftiger, äolischer Wirkungen während der Eruption, hindeutet.

Dasselbe Profil zeigt die vulkanischen Massen direct auf das Grundgebirge aufgelagert und nicht auf jene jungtertiäre, lettige Zwischenschicht, deren Existenz ja so vielfach durch jede der Grabungen nachgewiesen, von Jokély aber ganz besonders noch betont worden war.

Reyer sieht in dem Kammerbühl als einem kleinen Tuffkegel mit seitlich abgeflossenem Lavastrom „den einfachsten Typus eines combinirten Vulkanes". (47.)

Schliesslich giebt neuerdings noch Laube eine kleine, jedoch nur für Excursionszwecke berechnete Schilderung des Berges (50).

3. Petrographischer Theil.

1. Die verschiedenen Gesteins-Modificationen und ihre einzelnen Gemengtheile.

Schon Zirkel, der erste, welcher Material vom Kammerbühle mikroskopisch untersuchte, hebt die aussergewöhnlich feinkrystalline Zusammensetzung der Laven hervor, in Folge deren die Schliffe sehr dünn sein müssen (38). In der That löst sich selbst in Präparaten, welche blos 0·06—0·08 Mm. dick sind, nur an sehr vereinzelten Stellen das äusserst fein verfilzte Gesteinsgewebe einigermassen in seine Bestandtheile auf, namentlich dann, wenn der Schnitt durch eine minimalste Dampfpore zufällig so gelegt war, dass dieselbe mit ihrem kulminirenden Theile in dem Gesteinsblättchen so gerade noch erhalten blieb.

Zirkel constatirte das Vorhandensein von mikroskopischem Leucite (l. c.). Seine Wahrnehmung hat zu der sehr verbreiteten, jedoch irrigen Meinung, die Kammerbühl-Gesteine gehörten allgemein dem Leucitbasalte an, Verlanlassung gegeben, eine Ansicht, die selbst in neuerer Zeit noch besteht. (41; 50, pag. 140; 54, pag. 1413).

Sodann fand v. Sandberger in den Kammerbühl-Laven wasserhelle, hexagonale Tafeln mikroskopischen Nephelins (40). Eine Verwechselung mit Apatit konnte nicht vorliegen, da eine Prüfung auf Phosphorsäure negativ ausfiel.

Penck's Untersuchungen (45) erstreckten sich in der Hauptsache auf Lapillen und ergaben im wesentlichen dieselbe Zusammensetzung, wie sie von dieser Projectilart unten geschildert ist. Betreffs der basaltischen Lava konnte er die Richtigkeit der Beobachtungen v. Sandberger's, ein reichliches Vorhandensein des Nephelines bestätigen.

Daher stellt v. Gümbel später in seiner Eintheilung der Fichtelgebirgischen Basalte denjenigen vom Kammerbühl zu den Basalten mit leptomorpher Nephelin-Zwischenmasse. (46, pag. 254.)

Schliesslich ist noch zu erwähnen, dass v. Chrustschoff einen Glimmerschiefer-Einschluss aus einer Bombe des Kammerbühls untersuchte, der jedoch wenig evidente, kaustische Einwirkungen wahrnehmen liess (48).

Schon der äussere Anblick lässt je nach structurellen und dimensionellen Verschiedenheiten eine Sonderung des Kammerbühl-Materiales in folgende fünf Typen vornehmen:

Lapillen
Schlacken
Bomben
Blöcke } Projectile.
Basaltische Lava: Anstehendes Gestein.

Die ersten beiden zeigen als die schnellst erkalteten Partieen des ursprünglichen Schmelzflusses ein ungemein poröses Gefüge, während die übrigen in dieser Beziehung eine grössere Compactheit erkennen lassen.

Da alle diese vulkanischen Materien nur verschiedene Erstarrungs-Modificationen desselben Magmas darstellen, sollte man meinen, dass nach dem Beispiele anderer Vulkane auch in diesem Falle eine Uebereinstimmung in der petrographischen Zusammensetzung stattfindet, wobei etwaige, durch die Verschiedenheit in der Erstarrungsweise bedingte Gegensätze ausser in den schon erwähnten, structurellen Abweichungen noch in dem verschiedenen Masse der erreichten Krystallinität ihren Ausdruck finden. In der grossen Hauptsache trifft dies auch beim Kammerbühl zu; doch bestehen im besonderen in der petrographischen Zusammensetzung seiner Materien kleine Differenzen, indem die einen gewisse, mineralische Gemengtheile zu enthalten pflegen, welche den anderen fehlen, ein Verhalten, das wohl nur aus chemischen Gegensätzen des Magmas erklärt werden kann.

Sämmtliche Materien enthalten Olivin, Augit, Magnetit, Nephelin und Melilith als mikroskopische Gesteinsgemengtheile und sind daher petrographisch als Melilith-Nephelinbasalte zu bezeichnen. Zu diesen Hauptgemengtheilen gesellt sich noch bei den

Lapillen: Leucit und eine braune, hyaline Basis,
Schlacken: Leucit und Haüyn, sowie untergeordnet eine bräunliche, hyaline Basis,
Bomben: Leucit und Haüyn,
Blöcken: nur Haüyn und der
Basaltischen Lava: Biotit.

In Folgendem soll nun versucht werden, die einzelnen Modifikationen, sowie deren Gemengtheile näher zu charakterisiren:

Lapillen:

Makroskopisch liegen in einer schwarzen, schwarzbraunen, schwarzblauen, auch stahlblauen, äusserst porösen, vielfach etwas glasglänzenden Grundmasse nur sehr vereinzelte, gelbliche Olivine porphyrisch ausgeschieden. U. d. M. gewahrt man in einer hell- bis gelblichbraunen, oft ins grünliche spielenden, hyalinen Grundmasse, die von einer Menge grösserer Magnetite und deren feinstem Staube, auch Augitmikrolithen durchschwärmt wird, einzelne, grössere Olivine, viele, grössere, hellgelbliche Augite, farblose, kurz-leistenförmige, auch hexagonale Schnitte des Nephelines, rectanguläre des Melilithes und sehr vereinzelte, octogonale des Leucites.

Schlacken:

Makroskopisch ebenso zu charakterisiren, wie die in ihren Dimensionen bedeutend kleineren Lapillen, geben sie u. d. M. folgendes Bild: In einer vorwiegend aus Nephelin- und bräunlicher Glasmasse bestehenden Grundmasse, an der sich noch reichlicher Magnetit betheiligt, oftmals zu einem dicht gelagerten, feinsten Staube herabsinkend, liegen einzelne, grössere Olivine, hellgelbliche Augite, farblose Krystallschnitte des Nephelines und Melilithes, vereinzelte Leucite und zahlreiche, lebhaft gefärbte Haüyne.

Bomben:

Der makroskopische Anblick zeigt in einer blaugrauen, nur einzelne, winzige Dampfporen enthaltenden Grundmasse zahlreiche, porphyrische Ausscheidungen grösserer, gelblicher Olivine. U. d. M. sieht man in einer hauptsächlich aus Nephelinsubstanz und Magnetiten bestehenden Hauptmasse, an der sich auch kleinste Augitleisten betheiligen, zahlreiche, grössere, stark reliefartig hervortretende Olivine, grössere Augitschnitte, solche des Nephelines und Melilithes, vereinzelte Leucite und zahlreiche, kleine Haüyne eingebettet.

Blöcke:

Dem blossen Auge bieten sich in einer blaugrauen, durchaus homogenen und kaum Porositäten enthaltenden Grundmasse zahlreiche, gelbliche Olivine porphyrisch ausgeschieden. U. d M. sind in einer vorwiegend aus Nephelinsubstanz, Magnetiten und kleinen Augitleisten zusammengesetzten Grundmasse zahlreiche, grössere Olivine, grössere Augite, farblose Nepheline und Melilithe, sowie zahlreiche, kleine, violett- oder nelkenbraune Haüyne sichtbar.

Basaltische Lava:

Aus einer blaugrauen, auch schmutziggrauen, ziemlich homogenen Grundmasse treten als porphyrische Ausscheidungen zahlreiche, gelblichgrüne Olivine, seltener schon Körner schwarzen oder schwärzlichgrünen Augites und solche von stark metallisch glänzendem, schlackigen Magneteisen makroskopisch hervor. U. d. M. löst sich das Gesteinsgewebe in eine im wesentlichen aus Nephelinmasse, Augitleistchen und Magnetit bestehende Grundmasse auf, in welcher grössere gelbliche Augite, wasserhelle, plump rectanguläre Melilithschnitte, sowie Flitterchen und Fetzchen von Biotit ausgeschieden sind.

Nachdem nun diese verschiedenen, vulkanischen Producte in Bezug auf ihre petrographische Zusammensetzung charakterisirt sind, erübrigt es noch ihre einzelnen Gemengtheile näher kennen zu lernen.

Olivin.

Der Olivin nimmt in Bezug auf seine Häufigkeit unter den porphyrischen Ausscheidungen die erste Stelle ein und findet sich sowohl in Krystallen, als in einzelnen Körnern. Als mikroskopischer Gesteinsgemengtheil tritt er stets in Krystallformen auf, welche in den Präparaten die bekannten,,, reliefartig hervortretenden Schnitte ergeben. Auch Zwillinge nach $\bar{P}\infty$ (011) kommen vor, bei denen sich in Schnitten parallel $\infty\bar{P}\infty$ (100) die Verticalaxen der beiden Individuen unter 60° 47′ durchkreuzen. Ueberaus häufig sind seine Krystalle zu wenig regelmässigen Gruppen und Aggregaten vereinigt, wobei zumeist zwischen den einzelnen Individuen Lappen und Schmitzen der Grundmasse eingeschlossen sind. Andere solcher Aggregationen sind dadurch zu einer grösseren Regelmässigkeit in



Fig. 1.

ihrem Aufbau gelangt, dass sich die einzelnen Subindividuen in gleicher, krystallographischer Orientirung und parallel ihrer Verticalaxe aneinander gefügt haben. Vielfach zeigen einzelne Individuen recht hübsche Wachsthumserscheinungen, manche auch hierdurch bedingte, weit gehende Missbildungen. Nicht selten tragen einzelne Krystalle durch einseitiges und oscillatorisches Weitergewachsensein in der Richtung der Brachydiagonale, an den Enden zwei oder mehrere Spitzen. Durch magmatische Resorption haben die sonst regelrechten Conturen oft eine erhebliche Verstümmelung erlitten. Die Ecken erscheinen stark abgerundet, die seitlichen Begrenzungen in mannigfacher Weise zerlappt und zerschlitzt, durch die entstandenen Einbuchtungen dringt überall die magnetitreiche Grundmasse weit in das farblose Innere, so dass von manchem, ursprünglich normal ausgebildeten Individuum vielfach nur ein skeletthaftes Rudiment übrig ist. Obenstehende Fig. 1 stellt einen solchen stark corrodirten Olivin

eines vulkanischen Blockes dar, dessen peripherische Einbuchtungen und innere Hohlräume mit Partieen der Grundmasse erfüllt sind.

Wirkten bei ein und demselben Individuum die beiden erwähnten Processe deformirend, so begreift man, dass manchmal hierbei recht wundersame Formen zum Vorschein kommen.

Sonst erweist sich die Olivinsubstanz von recht grosser Frischheit, kaum Spuren einer beginnenden Zersetzung an sich tragend.

Als Interpositionen treten bei ihm auf, grünlichbraune Picotite in winzigen Körnern und Octaëdern, auch zusammenhängende Schnüre bildend, sowie, jedoch seltener, Magnetite in derselben Ausbildungsweise. Ausserdem pflegt der Olivin in sämmtlichen, vulkanischen Materien ganze Fetzen der Grundmasse einzuschliessen. Bei Lapillen und Schlacken umschliesst er gar häufig ausser braunen Glaseinschlüssen, Lappen und Fetzen der braunen, hyalinen Basis, welche diese enthalten, oft noch mit zahlreichen, darin sitzenden Magnetiten. Seine Grösse schwankt zwischen 0·05 und 5 Millimeter. Nächst den Vertretern der Spinellgruppe dürfte in ihm die primärste der magmatischen Ausscheidungen vorliegen. Ein Gegensatz zwischen einer ersten und einer zweiten Consolidation des Olivins lässt sich nicht constatiren, da alle Dimensionsübergänge vorhanden sind.

Augit.

Auch der Augit findet sich, wenngleich weniger häufig als der Olivin, vorwiegend in der basaltischen Lava als porphyrische Ausscheidung. U. d. M. ist er stets in einzelnen, grösseren Krystallen zugegen, viel häufiger jedoch derartig ausgebildet, dass, wie die Vergleichung der Schnittformen ergiebt, weniger kurz gedrungene Individuen, sondern vielmehr lang prismatisch ausgedehnte Formen vorliegen. Solche leistenförmige Individuen gruppiren sich sehr häufig um einen Punkt zu sternartigen, oft sehr regelmässig gebildeten Krystallaggregationen, oder umlagern einzeln, auch kettenartig ihrer Längsaxe nach aneinander gereiht, die Conturen der grösseren Olivine.

Auch Zwillinge nach $\infty P \infty$ (100) kommen vor, desgleichen solche mit sich durchkreuzenden Verticalaxen nach $- P \infty$ (101). Seine Farbe ist in dünnen Schnitten eine hellgelbliche, in der basaltischen Lava mit einem Stich ins Grünliche. Häufig lassen seine grösseren Individuen einen zonalen Bau erkennen mit einem farblosen, auch blassgrünlichen Kern im Innern, manche zeigen auch einen sanduhrartigen Aufbau. In beiden Fällen konnte bezüglich der Auslöschungsschiefe eine deutliche und messbare Differenz zwischen Kern und Hülle nicht wahrgenommen werden; zumeist war die Auslöschung eine nach dem Innern continuirlich fortschreitende.

Von fremden Interpositionen enthält der Augit nur kleine Körner und Octaëder des Magnetites. Seine Grösse bewegt sich zwischen 0·007 und 3 Millimeter.

Eine andere Art seines Vorkommens ist diejenige als kleinste, farblose oder schwach gelbliche Mikrolithen, entweder selbstständig in der Grundmasse, oder in anderen Gesteinselementen eingeschlossen. Als Träger solcher stabförmigen, oft pyramidal zugespitzten Augit-

Interpositionen sind besonders der Leucit und der Haüyn zu nennen. Im Leucit, in dem noch relativ grosse dieser Mikrolithen interponirt sind, hatte ein mittleres Individuum eine Länge von 0·014 Millimeter und eine Breite von 0·004 Millimeter, während ein sehr grosses eine Länge von 0·049 und eine Breite von 0·007 Millimeter besass. In den Haüynen erreichen die augitischen Mikrolithen viel geringere Dimensionen, indem hier ihre Länge nur 0·0028—0·02 Millimeter und ihre Breite 0·0007—0·001 Millimeter beträgt.

Was seine Stellung in der Reihenfolge der Ausscheidungen aus dem Magma anbelangt, so dürfte diese nach derjenigen des Olivins erfolgt sein. Zwei getrennte Perioden in der Augit-Consolidation konnten nicht unterschieden werden.

Melilith.

Der bisher vom Kammerbühl noch nicht bekannte Melilith ist in den verschiedenen, vulkanischen Materien nur als mikroskopischer Gesteinsgemengtheil und stets in nach der Richtung ihrer Nebenaxen sehr entwickelten Krystallen von tafelartigem Habitus vorhanden, die in den Präparaten als scharf conturirte Rechtecke hervortreten, manchmal und namentlich in der basaltischen Lava, von etwas plumper Form. Doch kommen auch quadratische Schnitte vor, die, wenn sie Polarisationserscheinungen zeigen, von Individuen herrühren, welche eben so lang als hoch sind, im anderen Falle Schnitte parallel zur Geradendfläche darstellen. Er ist in dünnen Lamellen farblos, nur in der basaltischen Lava sehr schwach gelblich gefärbt. Neben einer hin und wieder zu beobachtenden, basalen Spaltbarkeit, parallel zu den grösseren Rechtecksseiten, ist er besonders durch die oftmals recht gut und typisch ausgebildete Pflockstructur charakterisirt. Die einzelnen Pflöcke enden zumeist in Spitzen, doch tragen sie auch kleine Zäpfchen und Köpfchen. Bei den Melilithen der basaltischen Lava ist diese Pflockstructur in Form einer weit in das Innere sich erstreckenden Längsfaserung ausgebildet. In den Projectilen fehlt jedoch einzelnen Durchschnitten das ausgezeichnete Merkmal der Pflockung und dann sind sie nur durch ihre höher gehenden Polarisationsfarben als Melilithe gekennzeichnet und von den ähnlich conturirten Nephelinen zu unterscheiden. Während die Polarisationsfarben des Nephelines selbst in der 45°-Stellung nur in düsterem Grau oder mattem Milchblau erscheinen, weisen die Melilithschnitte ein recht lebhaftes Violettblau auf.

Von interponirten Mineralien sind aus seinem Inneren nur kleinste Magnetite und selten schon Augitmikrolithen zu erwähnen. Die Länge der Melilithe schwankt zwischen 0·02 und 0·1 Millimeter.

Nephelin.

Der Nephelin tritt in den verschiedenen, vulkanischen Materien ebenfalls nur als mikroskopischer Gemengtheil auf. In den Lapillen, Schlacken und Bomben ist er in einzelnen Krystallen vorhanden, welche in den Präparaten als die bekannten, farblosen, kurz leisten-

förmigen oder hexagonalen Schnitte erscheinen. In den vulkanischen Blöcken, ganz besonders aber in der basaltischen Lava bildet er mit seinen unregelmässig conturirten Individuen die eigentliche, farblose Zwischenmasse zwischen den übrigen Gemengtheilen; auch mikrolithenartig, in Form kleinster Krystallstäbchen pflegt er aufzutreten. In der basaltischen Lava ragt er wohl auskrystallisirt in die Porositäten des Gesteins hinein. Seine Grösse ergiebt sich, das Individuum im Querschnitt gemessen, zwischen 0·02 und 0·05 Millimeter.

Leucit.

Auch der Leucit ist nur mikroskopischer Gesteinsgemengtheil und findet sich als solcher in den Lapillen, Schlacken und Bomben. Als Lapillengemengtheil wird er von Penck (45) nicht erwähnt. Er tritt stets in gut ausgebildeten Krystallen auf, die in den Präparaten die bekannten und für ihn typischen, farblosen, octogonalen Querschnitte ergeben; weit seltener bildet er Krystallaggregate. Sein farbloses Innere ist entweder gänzlich frei von Interpositionen oder zeigt solche von Augitmikrolithen und Magnetiten, auch beide gemeinsam.

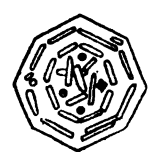


Fig. 2.

Bei einzelnen Individuen sind diese Interpositionen irregulär eingestreut. Bei anderen hat in ausgezeichneter Weise ein zonales Wachsthum stattgefunden und die Interpositionen bilden, den octogonalen Conturen parallel eingelagert, jene zierlichen Kornkränzchen, wie sie für den Leucit so überaus charakteristisch sind.

Obenstehende Fig. 2 stellt einen in dieser Hinsicht besonders regelmässig und typisch gebauten Leucit aus einer vulkanischen Bombe dar.

Wie noch bei der Charakteristik des Magnetites zu erwähnen sein wird, erweisen sich manche Leucite über und über mit feinstem Magnetite geradezu durchstäubt; derartige seiner Krystallschnitte pflegen sich gar sehr in der gleichartig beschaffenen Gesteinsgrundmasse zu verstecken und sind oft recht schwierig aufzufinden. Die Grösse der einzelnen Leucite bewegt sich zwischen 0·05 und 0·12 Millimeter.

Haüyn.

Der Haüyn betheiligt sich ebenfalls nur in mikroskopischen Dimensionen als sehr verbreiteter Gemengtheil an der Zusammensetzung von Schlacken, Bomben und vulkanischen Blöcken; die Lapillen

enthalten ihn nicht. Wo er auftritt, ist er stets in Krystallen ausgebildet, die in den Präparaten die bekannten Vier- und Sechsecke

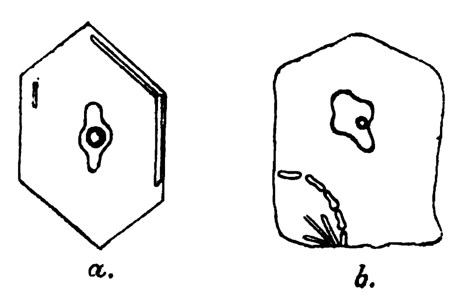


Fig. 3.

darbieten. Durch starke, magmatische Corrosion am Rande sind von manchen Individuen nur noch unregelmässig begrenzte Lappen und

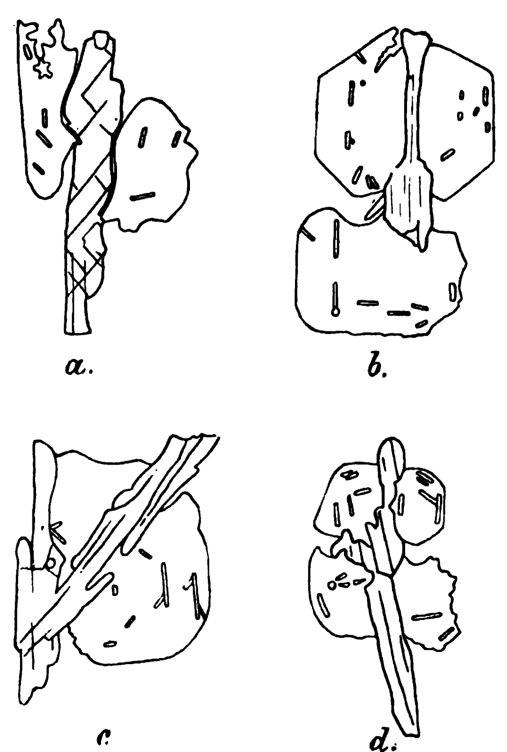


Fig. 4.

Fetzen übrig geblieben. Auf andere wieder wirkte ein unregelmässiges oder einseitig gerichtetes Wachsthum deformirend. Die wenigsten der Haüynschnitte hingegen liegen in tadelloser Formenausbildung vor.

Die im Gegensatz zu den anderen Gemengtheilen lebhafte Eigenfarbe der Haüyne bewegt sich in blass- und weisslichblauen, in dickeren Schnitten schön himmelblauen, auch hellvioletten, violettbraunen bis nelkenbraunen Tönen, die letzteren beiden Nuancen ganz besonders bei den Haüynen der vulkanischen Blöcke vorwaltend. Oft liegen in ein und demselben Präparate, ja sogar in ein und demselben Gesichtsfelde blassblaue und nelkenbraune Individuen neben einander.

Fast bei sämmtlichen Individuen beobachtet man einen farblosen oder nur wenig gefärbten, inneren Kern und eine intensiv gefärbte, randliche Zone kaustischer Einwirkung. Diese letztere pflegt regelmässig den vielfach zerlappten und zerschlitzten Conturen zu folgen. Bei von jeglicher randlichen Deformation verschont gebliebenen Individuen ist diese äussere Zone kaum oder nur wenig intensiver gefärbt als der innere Kern.

Dass die Haüyne fast immer mit winzigen, stabförmigen Augitmikrolithen, auch Magnetiten behaftet sind, wurde bereits erwähnt. In den Schlacken sind sie vielfach die Träger von braunen Glaseinschlüssen und von Lappen und Fetzen der bräunlichen, glas- und magnetitreichen Grundmasse geworden. In vorstehender Fig. 3 *a* und *b* sind solche Haüyne mit Glaseinschluss und Libelle, auch die nie fehlenden Augitmikrolithen enthaltend, aus Schlacken abgebildet.

In anderen Fällen sieht man bei den Haüynen dieser Massen, wie sich die bräunliche, glasreiche Grundmasse von einer randlichen Einbuchtung aus stielartig ins Innere erstreckt und sich hier verzweigt. Auch mehrere Einschlüsse waren in ein und demselben Individuum zu beobachten.

Eine besondere Liebhaberei des Haüyns, welche zu wiederholten Malen gefunden wurde, scheint es zu sein, sich mit Augitleisten zu associiren, indem sich mehrere Individuen seiner Art an eine solche anlagern, Fälle, wie mehrere in voranstehender Fig. 4 *a*—*d* zur Darstellung gebracht sind.

Was die Grösse der einzelnen Haüyne anbetrifft, so wurde dieselbe auf 0·01—0·3 Millimeter festgestellt.

Magnetit.

Porphyrisch ausgeschieden findet sich der Magnetit in Gestalt von mehrere Millimeter grossen Körnern mit muschligem Bruche nur in der basaltischen Lava. U. d. M. betheiligt er sich in Gestalt von Körnern und kleinen Octaëdern, auch wenig zierlich gebauten, octaëdrischen Aggregaten hauptsächlich an der Grundmasse der vulkanischen Materien. In den Lapillen und Schlacken, deren Grundmasse eine hyaline Basis enthält, sinkt er zu einem feinsten Staube herab und trägt, an gewissen Stellen noch überaus angereichert, ganz besonders zur Lichtundurchlässigkeit mancher Präparate oder einzelner Stellen derselben bei. In dieser Weise pflegt er auch einzelne Gesteinselemente, namentlich den Leucit, mitunter über und über zu durchdringen. Dass grössere Körner und Octaëder in anderen Gemengtheilen interponirt vorkommen, wurde bereits erwähnt.

Die Grösse der einzelnen Magnetit-Octaëderchen wurde zu 0·001—0·03 Millimeter gemessen.

Picotit.

Der Picotit, dieser andere Vertreter der Spinellgruppe, tritt ausschliesslich als Interposition im Inneren der grösseren Olivine auf, denen er fast nie fehlt. Er bildet in denselben hellbraune, auch grünlichbraune Körner und regelmässig gebaute Octaëderchen, die sich vielfach zu Schnüren und Ketten vereinigen. Seine Grössenverhältnisse sind mit denen des Magnetites übereinstimmend.

In letzteren beiden Gemengtheilen aus der Gruppe der Spinelle liegen die frühesten Ausscheidungen des Magmas vor.

Biotit.

Der Biotit tritt nur als mikroskopisch erkennbarer Gemengtheil und einzig und allein in der basaltischen Lava in Gestalt unregelmässig conturirter Lappen und Fetzchen auf. Er zeigt kräftigen Pleochroïsmus zwischen safrangelb und gelblichbraun. Eine randliche, dunkel gefärbte Zone magmatischer Einwirkung konnte nicht wahrgenommen werden. —

Bemerkenswerth für die Kammerbühlproducte ist die gänzliche Abwesenheit von jeglichem Feldspathe. Auch der in basaltischen Gesteinen sehr gern sich einstellende Apatit war als Gemengtheil nicht wahrzunehmen; ebenso konnte kein Perowskit, welcher doch sonst so oft als Begleiter des Melilithes aufzutreten pflegt, constatirt werden.

Nur äusserst selten und untergeordnet treten in den Präparaten, namentlich der Schlacken, noch dunkelbraune, unregelmässig polygonal begrenzte Schnitte mit dunkelschwarzbrauner oder schwarzer Umrandung auf. Dieselben zeigen eine, wenn auch etwas unregelmässig ausgebildete Spaltbarkeit, verhalten sich bei gekreuzten Nicols isotrop und dürften vielleicht dem Melanite zugehören.

II. Die in den Kammerbühl-Auswürflingen vorkommenden Gesteins-Einschlüsse.

Das überaus häufige Auftreten von fremdartigen Gesteins-Einschlüssen in den vulkanischen Materien des Kammerbühls erregte schon bei den älteren Geognosten nicht geringes Aufsehen. Fast eine jede vulkanische Bombe zeigt in ihrem Inneren einen derartigen Kern und es ist als eine Ausnahme zu bezeichnen, eine solche ohne denselben aufzufinden. In ihrer Grösse gehen die eingeschlossenen Fragmente sehr auseinander Von den kleinsten Schmitzchen beginnend, liegen alle Zwischenstufen bis Faustgrösse und darüber vor.

Ihrer petrographischen Natur nach sind es zum grössten Theile losgerissene Brocken aus der krystallinen Schieferformation, als solche von Glimmerschiefer, Phyllit und dem in letzteren beiden Gesteinsformationen eingelagertem Quarzite. Doch nicht alle Quarziteinschlüsse

entstammen solchen primären Lagerstätten; manche von ihnen, und das gilt namentlich von den eigentlichen Quarzitverglasungen (vergl. dieselben im folgenden Abschnitte, pag. 67) tragen eine ausgesprochene Geröllnatur an sich und stammen augenscheinlich von jener glimmerigen Lettenschicht aus dem Untergrunde der Ablagerung, wie denn auch manchmal kleine Brocken der gelben Masse selbst bei durchaus unversehrtem Zustande in den Bomben eingebacken sind.

Weniger vertreten sind Gesteine aus dem Untergrunde der krystallinen Schiefer. Doch auch sie liegen vor in den kleinen, weissen, schwammig aufgeblähten, porösen Massen, welche von älteren Autoren als „Bimsstein" oder „Schaumig aufgeblähte Quarze" aufgeführt werden. Wie die mikroskopische Untersuchung ergiebt (vergl. den folgenden Abschnitt, pag. 66), sind es Feldspathstückchen, welche nur dem das Grundgebirge in grösserer Tiefe bildenden Fichtelgebirgsgranite entstammen können.

III. Contacterscheinungen.

Schon Nöggerath macht, wie bereits in einem früheren Abschnitte dargethan wurde, auf die grosse Uebereinstimmung der Kammerbühlauswürflinge mit denen des Roderberges aufmerksam. Eine ebensolche findet aber auch in Bezug auf die Contactverhältnisse statt. Wie am Roderberge Schieferstücke mit einer recht augenfälligen, kaustischen Veränderung neben solchen zu liegen pflegen, welche nicht die geringste Spur hiervon an sich tragen, ist vom Kammerbühl ein gleiches Auseinandergehen in dieser Weise zu constatiren. Auch die Grösse der betroffenen Objecte ist oft nicht von Belang und steht zu dem erreichten Grade der Veränderung keineswegs in dem vorauszusetzenden Verhältniss. Da finden sich kleine Schieferschmitzen, denen durch die magmatische Hitze sehr wenig widerfahren ist, während viel grössere Stücke sich angescholzen oder verglast erweisen. Dasselbe Auseinandergehen in den Wirkungen zeigt sich auch bei der mikroskopischen Untersuchung von derartigen Objecten.

Kein Wunder war es daher, dass v. Chrustschoff, der früher einmal einen Glimmerschiefereinschluss aus einer Bombe vom Kammerbühl u. d. M. untersuchte, in einem Präparate nur einen einzigen deutlichen, secundären Glaseinschluss fand (48), während sie doch in einzelnen von mir durchmusterten in grosser Menge vorhanden sind.

Die kaustische Einwirkung äussert sich bei den Kammerbühl-Objecten in folgenden Erscheinungen:

1. Mechanischer Aufreissung, Zerberstung oder Aufblähung der Massen.
2. Röthung.
3. Einseitiger oder allseitiger Oberflächenverglasung.
4. Vollkommener Einschmelzung unter gleichzeitiger Mineralneubildung.

Von diesen verschiedenen Modificationen sind vielfach mehrere an ein und demselben Objecte wahrzunehmen; in anderen Fällen sind sie auf ganz bestimmte Arten der Einschlüsse beschränkt.

Eine Aufreissung und Zerberstung findet sich bei Glimmerschiefer-, Phyllit- und Quarzitfragmenten. In dieser Hinsicht haben manche der ersteren beiden vollkommen ihren Zusammenhang verloren und sind überaus bröckelig geworden. Die Quarzitbrocken zeigen in diesem Falle meist nur auf einer der Aussenflächen einen einzelnen oder mehrere, dann von einem Punkte unregelmässig radiär auseinanderlaufende, bis über Millimeter tiefe Risse und Sprünge. U. d. M. lassen sich in solchen Quarziten, sowie in den Quarzpartikeln der Glimmerschiefer- und Phyllitmassen höchstens secundäre Glaseinschlüsse wahrnehmen.

Eine Aufblähung ist speciell auf die erwähnten, dem Fichtelgebirgsgranite entstammenden Feldspathpartikeln beschränkt. Schon äusserlich sieht man an diesen weisslichen, schwammigen, grob oder fein porösen Massen, die in der That grosse Aehnlichkeit mit manchen Bimssteinvarietäten besitzen, dass der häufig ihnen in Schmitzen und Blättchen noch anhaftende Biotit zu einer grünlichen Glasmasse zusammengeschmolzen ist. U. d. M. durchziehen solche ganz blassgrünlich erscheinende Biotitglasmembranen allenthalben die mit rundlichen oder gestreckten Porositäten reichlich erfüllte Feldspathmasse. Dieselbe unschliesst ausserdem zahlreiche, minimalste, farblose, secundäre Glaseinschlüsse von kugeliger, elliptischer, mitunter lemniskatenartig eingeschnürter oder unregelmässig verzerrter Form, sowie deren Schnüren und Haufwerke. Zum Theil ist in diesen Feldspathmassen die ursprüngliche Spaltbarkeit vortrefflich noch erhalten. In einem Falle, indem das Präparat senkrecht zu dem parallelen Spaltensysteme und der Basis des ursprünglichen Individuums entsprechend gelegt war, fand bei gekreuzten Nicols eine gerade Auslöschung statt, was zeigt, dass in diesen porösen Massen kaustisch aufgeblähter, monokliner Orthoklas vorliegt. Eine mikroskopische Mineralneubildung in den sich hindurchziehenden Biotitglasmembranen konnte nicht wahrgenommen werden.

Eine Röthung, herbeigeführt durch Uebergang des ursprünglichen Eisenhydroxyds in Oxyd, hat namentlich die Phyllit- und Quarziteinschlüsse betroffen, kommt jedoch auch bei solchen des Glimmerschiefers vor. U. d. M. lassen die Quarze derartiger Schiefermassen secundäre Glasseinschlüsse erkennen; ausserdem hat ihr Glimmer seinen Pleochroismus verloren und ist vielfach opak.

Evidenter noch als bei solchen Schieferstücken hat sich diese Erscheinung an den auch zahlreich lose in den Schlackenmassen liegenden Quarzitstückchen vollzogen. Sie verdanken ihre lebhaft ziegelrothe Farbe einem auf Rissen und Sprüngen sitzenden, reichlichen Eisenoxydgehalte, hier ebenfalls aus jenem Eisenhydroxyde hervorgegangen, welches man in den unbeeinflussten Stücken noch vielfach auf den Sprüngen abgeschieden findet. U. d. M. ist an ihrer Substanz keine weitere Veränderung aufzufinden; sogar die darin befindlichen Flüssigkeitseinschlüsse sind bei dem kaustischen Process unversehrt geblieben.

Am alleraugenscheinlichsten in dieser Hinsicht äussern sich dessen Wirkungen an der glimmerigen Lettenschicht des Untergrundes, die, wie bereits früher berichtet, in ausgezeichneter Weise ziegelartig gefärbt und verfestigt erscheint.

Einseitige oder stellenweise Anglasung der Oberfläche ist namentlich an grösseren Quarzitfragmenten, seltener solchen der angeführten Schieferarten zu beobachten. In diesem Falle ist eine Aussenfläche des betroffenen Objectes mit einem überaus dünnen, farblosen Glashäutchen überzogen. U. d. M. erweisen sich solche Quarzite im Inneren ganz unversehrt und nur in der Nähe der angeglasten Partie von einer Unmasse secundärer Glaseinschlüsse durchschwärmt, welche denn auch in den Quarzen der hierher gehörigen Schieferfragmente sich einzustellen pflegen.

Durch allseitige und ringsum gehende Oberflächenverglasung sind nur kleinste Quarzitstückchen, ganz besonders aber die im vorigen Abschnitte (pag. 64) erwähnten, quarzitischen Gerölle ausgezeichnet. Solche Massen sind ringsum von einer bald dünneren, bald dickeren, höchstens 1·5 Millimeter starken, dann lebhaft grün, als dünnere Membran jedoch nur grünlichweiss erscheinenden Glasrinde überzogen, welche an dickeren Stellen in Folge der Abkühlung von einem Netzwerke feinster Sprünge und Risse durchsetzt ist und in Bezug auf Glätte und Glanz den künstlich erzeugten Glasuren an Schönheit durchaus nicht nachsteht.

Solche „Glasursteine“, wie diese Dinge in der Eifel vom Volksmunde genannt werden, wo sie in den dortigen Schlackenmassen ebenfalls vorkommen, sind gegenwärtig in den Kammerbühlablagerungen ziemliche Seltenheiten. Die aus früheren Zeiten, wo sie häufiger gefunden wurden, stammenden der Leipziger Universitätssammlung zeigen u. d. M. eine scharfe Abgrenzung der äusseren, umhüllenden Glasmasse von der ziemlich unversehrt gebliebenen Quarzitmasse des Inneren. Eine Neubildung von Tridymit konnte nicht wahrgenommen werden. Vielmehr war an einzelnen Stellen im Präparate die Erscheinung zu beobachten, dass die Quarzmasse in Gestalt kurz pyramidaler Spitzen und Zacken in die hyaline Umhüllung hineinragte, was wohl nur in der Weise erklärt werden kann, dass die Resorption hier in der Richtung und unter Erhaltung krystallographischer Formen des Quarzes stattgefunden hat. — Aus ihrem Inneren lassen diese Objecte nur über geringe, kaustische Effecte berichten. Ein hin und wieder eingewachsenes Glimmerblättchen ist opak geworden oder in ein gelbliches Glas umgewandelt, und hier und da zeigen sich in der sonst unversehrten Quarzmasse winzige, secundäre Glaseinschlüsse

Eine vollkommene Resorption von Einschlüssen quarzitischer Natur lässt sich nur aus der basaltischen Lava, wo die Erkaltung am langsamsten erfolgte, nachweisen. Hier sind an Stelle derselben Hohlräume und Löcher getreten, welche innen ringsum, wie früher schon berichtet wurde, mit einer schmutziggrünen, augitischen Rinde von wechselnder Dicke ausgekleidet sind und als Träger solcher Porricinmassen in Verbindung mit derartigen Erscheinungen aus den Laven der Eifel lange schon bekannt sind. Bereits H. Cotta hatte

mit Anwendung der Lupe die pyroxenische Natur dieser Auskleidungsmassen festgestellt (21, sub 13). U. d. M. löst sich eine solche Porricinrinde in ein Aggregat minimalster, meist nach der Vertikalaxe lang gestreckter, dicht auf und neben einander gehäufter und regellos mit einander verfilzter Kryställchen auf von der gewöhnlichen Form des basaltischen Augites:

$$\infty P \,.\, \infty \bar{P} \infty \,.\, \infty \breve{P} \infty .\, P\,(110.100.010.\bar{1}11),$$

auch einzelne als Zwillinge nach

$$\infty \bar{P} \infty \ (100)$$

ausgebildet. Von Farbe weisslichgrün, zeigen dieselben nicht die geringste Spur von irgend welchem Pleochroïsmus. Mitunter sind sie

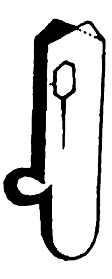


Fig. 5.

Träger von Glaseinschlüssen im Inneren. Obenstehende Fig. 5 stellt einen Porricinzwilling dar, welcher einen solchen in der einfachen Augitform enthält. In ihrer Länge schwanken die einzelnen Porricine zwischen 0·046—0·099 Millimeter bei einer Breite von 0·017—0·046 Millimeter.

IV. Zersetzungserscheinungen.

Die Zersetzungserscheinungen äussern sich an den Kammerbühl-Producten hauptsächlich in Abscheidung von Eisenhydroxyd, Calciumcarbonat mit untergeordneten Zeolithen und amorpher Kieselsäure.

Hydroxydirung der Massen ist namentlich bei den Projectilen verbreitet und das Anzeichen einer beginnenden oder schon fortgeschrittenen Zersetzung. Die porphyrischen Olivine sind mit reichlicher Rostmasse über- und durchzogen und erscheinen regenbogenfarbig angelaufen. U. d. M. erstreckt sich das rothbraune Eisenhydroxyd allenthalben um die reliefartig hervortretenden Conturen herum und wuchert auf den zahlreichen Rissen und Sprüngen und in Gestalt feinster Fasern in das farblose Innere hinein. Auch Magnetite und deren Aggregationen sind ebenso häufig die Träger dieser Zersetzungs-Erscheinung.

Secundäre Bildungen von Calciumcarbonat als mikroskopische Calcitmasse, wie häufiger noch als rhombischer Aragonit gehören in den vulkanischen Massen, namentlich in dem Lavabasalte, zu den üblichen Erscheinungen. Dieser Basalt ist stellenweise mit Carbonat-

partikeln derart erfüllt, dass er weisslich gemustert erscheint und mit Säuren lebhaft braust.

Bereits früher wurde erwähnt (pag. 38), dass sich in Höhlungen desselben hin und wieder über Centimeter grosse Stalaktiten und kleinere, kugelige Partieen gelblichen Aragonites angesiedelt haben, wie denn weniger dicke Ueberzüge und Krusten hiervon auch auf den Schlacken vorkommen. U. d. M. sieht man, wie die Aragonitmassen als zarte Schnüren, vielfach in mehreren Lagen über einander, die Wandungen der Hohlräume auskleiden und sich hierbei um etwa hineinragende Mineralindividuen, als Augite, Nephelinnadeln und Glimmerblättchen in elegantester Weise herumschmiegen. Untenstehende Fig. 6 stellt ein derart von Aragonitschnüren umzogenes Biotittäfelchen dar. In anderen Fällen sind solche Aragonit-, ebenso Zeolithmassen in Gestalt kugeliger Gebilde oder kleinster Stalaktiten in den Blasenräumen der basaltischen Lava abgesetzt und ergeben, wenn das Präparat durch das Centrum des Kügelchens oder senkrecht zur Längsaxe der stalaktitischen Massen gelegt war, runde, radialfaserige, spärolithenartige Durchschnitte und diese wieder bei



Fig. 6.

gekreuzten Nicols das bekannte, gerade, schwarze Interferenzkreuz. — Secundäre Calcitmasse, ihrer Entstehung nach jünger als die übrigen Zersetzungsproducte, findet sich stets als innerste und letzte Ausfüllung in den Hohlräumen.

Eine Abscheidung von amorpher Kieselsäure als Hyalit schliesslich ist zuweilen schon mit dem blossen Auge in feinen Ueberzügen auf der Oberfläche der Schlacken wahrzunehmen. Viel charakteristischer noch gestaltet sich das mikroskopische Auftreten dieses Zersetzungsproductes, indem solcher secundäre Hyalit, mit ausgezeichneter Mandelstructur ausgestattet, in zahlreichen, dünnsten, concentrischen Lagen auf den Porositäten mancher Materien, namentlich der vulkanischen Blöcke, als Hauptausfüllungsmasse abgesetzt ist. Im Allgemeinen genügt diese Hyalitmasse den optischen Anforderungen und bleibt bei gekreuzten Nicols dunkel. In manchen Fällen scheinen jedoch auch in ihrer Masse durch den lagenartigen Absatz Spannungserscheinungen hervorgebracht zu sein, denn einzelne Lamellen zeigen eine deutliche Doppelbrechung, wie sie zuerst Schultze am Hyalite von Waltsch fand und Behrens näher untersuchte [1]).

[1]) Sitzungsbericht der Wiener Akademie, Bd. 64, 1871, pag. 1.

II. Der Eisenbühl.

I. Topographisch-geologische Verhältnisse.

Im Gebiete der Phyllitformation des Böhmerwaldes erhebt sich der Eisenbühl direct am Ostende des hart an der bayrischen Grenze gelegenen Dörfchens Boden, südsüdöstlich von Eger, als kleiner, unansehnlicher, relativ kaum 25 Meter hoher, stumpfkonischer Hügel und ist warzenartig dem Südabhange des halbkreisförmig zwischen den Dörfern Boden und Altalbenreuth sich erstreckenden Phyllitrückens des Rehberges aufgesetzt, mit diesem einen sehr flachen Sattel bildend. Dem Rehbergrücken, der ihn an Höhe weit überragt, sowie den anderen Bodenerhebungen seiner Umgebung gegenüber, tritt er in Folge seiner Winzigkeit sehr zurück. Mit seinem Südabhang fällt er sehr steil, ziemlich steil auch mit Ost- und Westabhang in seine Umgebung ab, während sich sein Nordabhang sehr allmählig absenkt und sanft an den Südabfall des Rehberges anlehnt, wodurch die erwähnte, flache Einsattelung entsteht. An seinem Fusse, namentlich auf der Südseite, macht sich eine kleine, schräg abfallende Terrasse bemerkbar, die den eigentlichen, stumpfen Kegel trägt, sich aber nach der nördlichen, dem Rehberge zugekehrten Seite mehr und mehr verschmälert und hier ganz verschwindet. Auf seinem Gipfel befinden sich dicht neben einander mehrere, runde Löcher, welche vielfach für Kraterreste angesprochen worden sind, jedoch durch Menschenhände entstanden sein dürften. Wie uns diese Löcher verrathen, ausserdem durch mehrfache Nachgrabungen in früherer Zeit festgestellt worden ist, besteht der ganze, eigentliche Kegel aus lauter lockeren, regellos durcheinander liegenden Schlackenmassen (vergleiche das Profil) von denselben Farbtönen, wie sie bereits vom Kammerbühl genugsam bekannt sind. Die Schlacken, sehr verschieden an Grösse, auch von mannigfachen, grösseren und kleineren, unregelmässigen Hohlräumen durchzogen, in denen sich manchmal bei Zersetzung eine äusserst dünne Kruste feintraubigen Hyalites abgesetzt hat, lassen zahlreiche, gelbliche Olivinkörner und sehr vereinzelte Glimmerblättchen, dazu in manchen Stücken einzelne, eingebackene, gebleichte Phyllitfragmente, sowie solche weissen Quarzites erkennen, ohne dass letztere beide besonders evidente, kaustische Einwirkungen aufzuweisen hätten. In diesem Schlackenaggregate liegen einzelne, vulkanische Bomben, in ihrem Innern zumeist ebensolche Einschlüsse vom Grundgebirge enthaltend, von denen die phyllitischen meist nur gebleicht, seltener geröthet oder aufgeblättert erscheinen, während die quarzitischen von der Hitze geborsten und mit Rissen und Sprüngen durchzogen, auch angeglast und verglast sind.

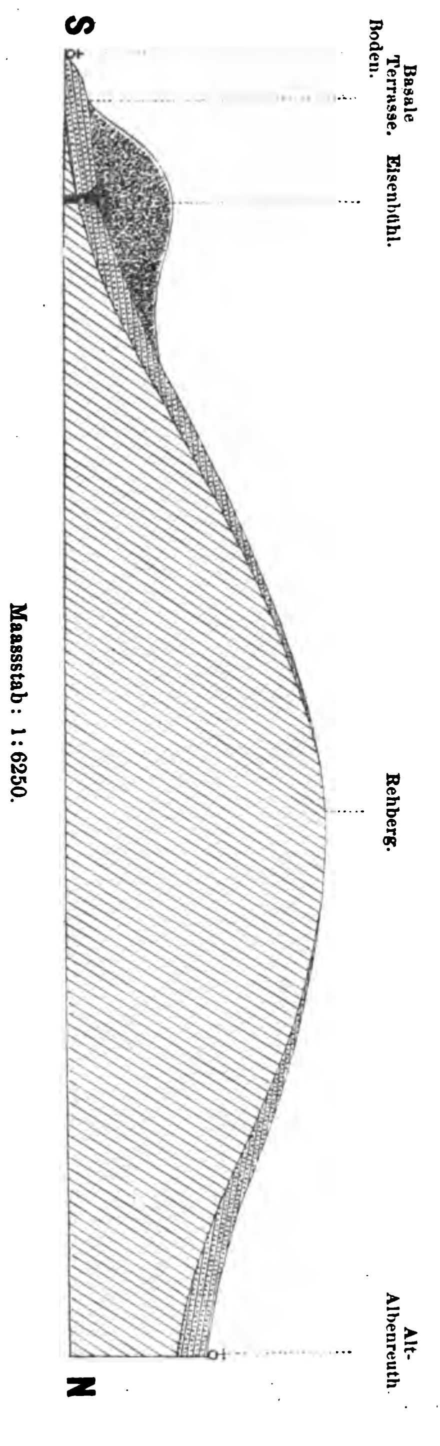
Anders gestaltet sich die Zusammensetzung der basalen Terrasse, auf welcher der kleine Schlackenkegel aufgeschüttet ist. Schon die gegensätzlichen Vegetationsverhältnisse können verrathen, dass ein Gegensatz in der Beschaffenheit des Untergrundes existirt. Während der stumpfe Aufschüttungskegel von einer nur dürftigen Gras- und Kräuternarbe überzogen ist, aus der hie und da die schwarzen Schlacken hervorragen, zeigt die Terrasse am Fusse eine grössere

Fruchtbarkeit und eine wiesenhafte Ueppigkeit. — Wie mich eine Nachgrabung belehren konnte, besteht diese Terrasse aus einem feinerdigen Aschentuff, der viele Bomben mit Kernen basaltischer Hornblende und muschligen Augites, auch einzelne Olivinknollen, dazu Quarzit- und Phyllitstücke, sowie Blöcke eines sehr porösen, viele, gelbe und eigenthümlich rissige Olivine führenden Basaltes enthält, ein Tuff von derselben Beschaffenheit, wie er noch des näheren vom jenseitigen Abhange des Rehberges zu schildern ist.

In unmittelbarem Anschluss an diese Terrasse der Basis erstrecken sich diese Tuffmassen, überall die Ursache einer grösseren Fruchtbarkeit des Bodens, über die Felder des ganzen südlichen, dem Eisenbühl zugekehrten Rehbergabhanges bis gegen seine Höhe hin, wo sie in einigen Löchern und Schürfen aufgeschlossen sind. Hier sieht man zahlreiche Schichten feinen Aschentuffes mit gröber zusammengesetzten von Lapillen wechsellagern und conform der Oberfläche des Abhanges, nach Süden, einfallen. Auf der Höhe selbst sind die Tuffe nicht anzutreffen; sie scheinen aber ehemals auch hier vorhanden gewesen und erst durch spätere Abrasion beseitigt zu sein.

Ihr eigentliches Hauptverbreitungsgebiet liegt 1·5 Kilometer nördlich vom Eruptionspunkte und, wie schon angedeutet, jenseits des Rehbergrückens auf dessen nördlicher Abdachung beim Dorfe Altalbenreuth. Hier nehmen sie den ganzen, im Westen dieses Dorfes gelegenen und mehrere Quadratkilometer umfassenden, sehr fruchtbaren Strich der sogenannten „Schwarzen Erde“ ein. Auch auf den Aeckern im Norden von Altalbenreuth sind sie noch nachzuweisen, wie denn dieser Ort selbst mit seinem westlichen Theile auf solchem Untergrunde steht. Nach der Höhe des Rehberges zu, sind sie in zahlreichen, zum Theile bis Meter tiefen Wasserrissen sichtbar, so dass selbst der Laie auf diese feinerdigen, hellgrauen Massen, namentlich durch die zahlreich inne liegenden, feucht glänzenden Hornblendesplitter recht gut aufmerksam wird. Weit schöner und in grösserer Mächtigkeit, welche 6 Meter und mehr beträgt, sind diese Aschentuffe in einer kleinen Abgrabung in der Nähe des Altalbenreuther Schulhauses aufgeschlossen — es ist derjenige Aufschluss, den A. E. Reuss beim alten Mauthhause gelegen anführt. (4, pag. 44.) — In dieser Grube sieht man an der senkrechten Wandung eine grosse Anzahl, wenn gut aufgeschlossen, 20—30 Schichten von feinerdiger Beschaffenheit mit solchen von gröberen Lapillen wechsellagern, alle stark zersetzt und von aschgrauer, bei reichlich ausgeschiedenem Eisenhydroxyde, lehmgelber Farbe. Den gröber zusammengesetzten Lapillenschichten, in welchen sich eine unzählbare Menge dieser kleinsten, thonig zersetzten Projectile angehäuft findet, sind immerhin ziemlich viel Splitterchen gelblichen Olivins beigemengt. In Bezug auf ihre Mächtigkeit sind diese Tuffschichten sehr verschieden. Es wechseln wenig, nur einen oder mehrere Centimeter mächtige mit solchen ab, die bis 80 Centimeter Mächtigkeit erreichen, wobei man wahrnimmt, dass die grössere Mächtigkeit stets den feinerdigen Aschenschichten zukommt, während sich diejenigen aus gröberen Lapillen nur als schmale Bänder zwischen jenen hindurchziehen.

Profil durch den Eisenbühl und seine Tuff-Ablagerungen am Rehberge.



Maassstab: 1:6250.

Phyllit-Formation des Rehberges.

Aschentuff.

Lose Projectilmassen.

In dieser Tuffschichtung liegen in grosser Menge eingebettet und lassen sich herausgewittert namentlich zur Herbst- und Frühjahrszeit auf den benachbarten Feldern reichlich sammeln, die bereits erwähnten, vulkanischen Bomben mit den verschiedenartigen, theils mineralischen, theils Einschlüssen vom Grundgebirge im Inneren, seltener Olivinknollen, dazu lose, kaustisch wenig veränderte Phyllit- und Quarzitfragmente. Von allen diesen Auswürflingen sind Stücke bis zur Faustgrösse die Regel, doch kommen, wenn auch selten, solche von Kopfgrösse und darüber vor. In ihrer äusseren Form zeigen die Bomben meist typische Kugelgestalt, doch sind sie manchmal auch abgeplattet oder plattgedrückt und dann elliptisch geformt. Als Kernmineralien, um welche die Bombenbildung stattfand, treten feuchtschwarze Hornblende, pechschwarzer bis schwärzlichgrünner, muschliger Augit, gelblichgrauer, auch gelblichgrüner bis gelblichbrauner und dann in seinem Habitus ziemlich obsidianartig erscheinender, muschliger Olivin, dazu schuppige Hornblende- und Glimmer-Aggregate auf, alle zumeist schon durch Verwitterung von der umgebenden, zersetzten und eigenthümlich warzig-knorpelig erscheinenden, basaltischen Rinde entblösst und dieser auch in kleineren Partikeln eingebacken Von Gesteinseinschlüssen kommen ausser den in der ganzen, vulkanischen Ablagerung nie fehlenden, phyllitischen und quarzitischen noch solche weniger häufige vom Fichtelgebirgsgranite des tieferen Grundgebirges vor. (Ueber die kaustischen Veränderungen dieser letzteren vergl. den petrogr. Theil.)

Ebenso wie auf dem südlichen Abhange des Rehberges, so fallen auch in dem Aufschluss am Schulhause die Tuffschichten conform der Oberfläche ein, was genetisch wichtig ist, indem es zeigt, dass deren Sedimentation ohne jede Mitwirkung des Wassers und nur auf trockenem Wege erfolgt ist. Sehr passend bezeichnet sie daher v. Gümbel als „Trockentuffe, welche nur durch die gewöhnliche Durchfeuchtung des durch das Erdreich dringenden Wassers verändert, zersetzt und zum Theil verkittet wurden". (9, pag. 802.) Bei ihrer directen Schichtung aus der Luft müssen jedoch auch äolische Wirkungen mit im Spiele gewesen sein, denn wie könnten sich sonst diese Tuffmassen nördlich in einer Entfernung von 1·5 Kilometer von ihrem Eruptionspunkte und in ihrer Hauptverbreitung jenseits des Rehberges finden! Die feinen Aschen müssen abwechselnd mit gröberen Lapillenmassen von einem zur Eruptionszeit vorherrschend südlichen Winde erfasst, nach Norden getragen und auf beiden Abhängen dieses Rückens niedergesetzt worden sein. Dass die Erklärungsweise der Schichtung durch äolische Sedimentation, welche schon von A. E. Reuss stammt (4, pag. 49), die richtige ist, beweist, dass sich diese Trockentuffe in noch grösseren Entfernungen von ihrem Eruptionspunkte nachweisen lassen, so z. B. auf dem westlichen, dem Eisenbühle zugekehrten Abhange des circa 5 Kilometer entfernten Tilln, wo sie sich in niederen Höhen durch kleinste Projectile und Splitter von muschligem Augite und Hornblende etc. verrathen. So bietet denn der Eisenbühl mit seinen Aschentuffablagerungen ein gutes Beispiel für Transport vulkanischer Aschen durch Winde.

Oben war schon auf die auffällige Verschiedenheit in der Zusammensetzung zwischen der basalen Terrasse und dem eigentlichen Schlackenkegel hingewiesen worden. Während die Terrasse aus Aschentuff besteht und vulkanische Bomben mit verschiedenartigen Mineralkernen, auch Olivinknollen enthält, ist von allen diesen in den Schlackenmassen des Kegels nichts zu finden.

Es erweist sich daher diese Terrasse mit den Tuffablagerungen zu beiden Seiten des Rehberges einem früheren, vorwiegenden Aschenausbruche zugehörig, von dessen Gewaltigkeit die weite Verbreitung und die Mächtigkeit seiner Ablagerungen Zeugniss ablegen, während der eigentliche Kegel das Product und der Rest einer späteren, zeitlich jedenfalls getrennten Eruptionsthätigkeit ist, die vorwiegend in Schlackenauswürfen bestand und der es versagt war, vulkanische Bomben mit mineralischen Kernen zu produciren.

Was die Zeit der Eruptionsthätigkeit des Vulkans am Rehberge anbetrifft, so lässt sich dieselbe nur relativ bestimmen. Beim Altalbenreuther Schulhause lagern nämlich die vulkanischen Tuffe auf jener gelben, glimmerigen Lettenschicht; mithin hat der ältere Aschenausbruch des Eisenbühlvulkanes erst nach der Bildung dieser Schicht stattgefunden.

Möglich wäre dann immerhin noch, wie v. Gümbel meint, dass die Eruptionsthätigkeit hier in diluvialer, vielleicht gar in historischer Zeit noch stattgefunden hat (12, pag. 91 und 609).

2. Historischer Theil.

Wie aus dem Briefwechsel[1]) Goethe's mit dem Egerer Magistraths- und Kriminalrathe Grüner hervorgeht, scheint dieser der eigentliche Entdecker der vulkanischen Vorkommnisse bei Altalbenreuth und Boden zu sein. Er hatte bereits am 2. Juli 1823 eine Excursion in diese Gegend unternommen und legte jenem, der damals in Marienbad weilte, bei einem Besuche am 13. Juli einen schriftlichen Bericht „über die geschmolzenen Erdproducte von Albenreut und Boden“ vor, dem er sogar eine kleine, kartographische Skizze beigefügt hatte; auch scheint er ihm bald darauf eine Sendung dortiger, vulkanischer Mineralien gemacht zu haben (l. c., pag. 159).

Goethe, der sich auch für diese vulkanischen Vorkommnisse lebhaft interessirte und grosses Verlangen hatte, sie selber kennen zu lernen, besuchte dann nach Beendigung seiner Marienbader Cur in Begleitung des Egerer Freundes den Eisenbühl und die Tuff-Ablagerungen des Rehberges am 23. August 1823. Mit seinem Berichte über den Verlauf und die Resultate der Excursion, betitelt „Uralte, neuentdeckte Naturfeuer- und Glutspuren“ (1) gebührt ihm das Verdienst, die erste, literarische Nachricht von den dort vorhandenen, vulkanischen Gebilden gegeben zu haben. Seine genetische Vorstellung ist dieselbe, wie zuletzt über den Kammerbühl; im Vergleich mit diesem erklärt er auch die Eisenbühl-Ablagerungen für pseudovul-

[1]) Briefwechsel und mündlicher Verkehr zwischen Goethe und dem Rathe Grüner. Leipzig 1858, pag. 150 ff.

kanisch. Das seinem Berichte beigefügte „Verzeichniss der bei Boden und Alt-Albenreuth angetroffenen Mineralien“ führt neben Tuffen und „geflossenen Schlacken“ auch jene erwähnten, vulkanischen Bomben mit amphibolischen Kernen als „vom Feuer stark angegriffene Hornblende-Krystalle mit der thonigen Gebirgsart zusammengeschmolzen“ auf. Bereits v Hochstetter bemerkt: „Schon Goethe kennt recht gut die mit Quarz durchflaserten Thonschiefermassen der Gegend und den kleinen, konischen Schlackenhügel am Ende des Dorfes, sowie die Tuffe bei Alt-Albenreuth.“ (5.)

Später (1835) gab Gumprecht in seinen Beiträgen (2) eine Notiz, in welcher er den Beweis gegen die Goethe'sche Erklärungsweise und für die echte Vulkanität der Ablagerung erbringt, indem er besonders auf das viel häufigere Vorhandensein des Olivins in den Bodener, porösen Schlacken als in solchen vom Kammerbühl aufmerksam macht.

In der Folgezeit, etwa nach 1840, beutete, wie A. E. Reuss berichtet (4, pag. 43), der Franzensbader Kreuzherren-Ordensprediger Hoffmann die interessante Fundstätte eine Reihe von Jahren hindurch auf die erwähnten, vulkanische Mineralien enthaltenden Bomben sorgfältig aus und brachte diese auch nach Prag, wo sie der erwähnte Geolog sah.

Durch diese merkwürdigen Producte auf die vulkanische Fundstelle aufmerksam geworden, begab sich A. E. Reuss zu ihrer genaueren Untersuchung im Anschluss an geologische Aufnahmen in der Umgegend von Eger und Franzensbad an Ort und Stelle. Die Resultate seiner Studien hat er besonders ausführlich in seinen „Geognostischen Verhältnissen des Egerer Bezirkes und Ascher Gebietes“ (4) niedergelegt. Hier giebt er den dortigen, geologischen Erscheinungen zum Theil schon die richtige Deutung; so erklärt er, die nördlich vom Eisenbühle auf beiden Rehberg-Abhängen sich findenden Tuffe durch äolische Wirkungen dorthin gebracht und abgelagert. Weniger zutreffend dagegen dürfte seine Erklärungsweise in Bezug auf die Genesis der Mineraleinschlüsse in den vulkanischen Bomben sein. Er meint, diese „können sich nicht erst aus dem erkaltenden Gesteine ausgeschieden haben“ (4, pag. 49) und nimmt die Präexistenz basaltischer, mit derartigen Mineral-Einwachsungen ausgestatteten Gesteine und eine spätere Umschmelzung derselben durch die vulkanische Eruption an, wobei die mineralischen Massen uneingeschmolzen blieben und als Projectile ausgeschleudert wurden. Meinem Dafürhalten nach würde wohl in einem solchen Falle viel eher eine mechanische Zertrümmerung der supponirten, festen Basaltmassen als eine derartige, vollständige oder auch nur theilweise Umschmelzung herbeigeführt worden sein. — Nach den heutigen Anschauungen sind diese Mineralkerne vielmehr als frühzeitige Ausscheidungen aus dem basaltischen Magma aufzufassen. — Jene Stellen bei Goethe und Gumprecht scheinen Reuss auch nicht bekannt gewesen zu sein; denn abgesehen davon, dass er derselben überhaupt keine Erwähnung thut, hätte er sich in seiner überaus trefflichen Abhandlung (pag. 42) nicht rühmen können, in demselben Bezirke Böhmens einen zweiten, erloschenen Vulkan aufgefunden zu haben.

Jokély, der, wie schon v. Hochstetter, die Priorität Goethe's, den Eisenbühl und seine Tuffe bekannt gemacht zu haben, betont, schliesst sich den von Reuss entwickelten Ansichten vollkommen an.

Von neueren Geologen sind es v. Gümbel und Laube, die sich in ihren Schriften mit unserem Gegenstande beschäftigen, v. Gümbel widmet in seinen beiden, grossen Werken über das Fichtelgebirge (12) und das ostbayrische Grenzgebirge (9) den vulkanischen Vorkommnissen von Altalbenreuth und Boden hin und wieder einen Abschnitt. Laube hingegen (14) giebt nur das für Excursionsbedarf Wissenswertheste.

3. Petrographisch-mineralogischer Theil.

I. Projectile.

Die Projectile des Eisenbühls enthalten wie diejenigen des Kammerbühls u. d. M. zunächst Olivin, Augit, Magnetit, Nephelin und Melilith und sind ebenfalls als Melilith-Nephelinbasalte zu bezeichnen. Zu diesen Hauptgemengtheilen gesellt sich noch: in den Schlacken: Leucit und Haüyn und in den Bomben: Leucit.

Letztere beide Gemengtheile konnten in den grösseren, vulkanischen Blöcken nicht wahrgenommen werden. Es scheinen also auch hier ähnliche Differenzen in der petrographischen Zusammensetzung der vulkanischen Materien zu bestehen, wie sie beim Kammerbühle ausführlicher behandelt wurden.

Schlacken.

Die Schlacken des Eisenbühls lassen bei makroskopischer Betrachtung in einer dunkelschwarzen, schwarzblauen, auch bräunlich- oder röthlichschwarzen, sehr porösen Grundmasse viele, gelblichgrüne Olivine und einzelne dunkelbraune Biotitblättchen als porphyrische Ausscheidungen erkennen. U. d. M. liegen in einer wesentlich aus farblosem Nephelin und Magnetit bestehenden Grundmasse, an der sich auch viele, kleinste Augitleisten betheiligen, einzelne grössere Olivine, Augite und deren Aggregationen, vereinzelte Leucite, Melilithe und sehr viele Haüyne.

Bomben.

In einer grau- bis dunkelschwarzen, ziemlich homogenen Grundmasse fallen dem Auge von porphyrischen Ausscheidungen nur Olivine auf. Im übrigen ist die von den Schlacken gegebene, mikroskopische Charakteristik auch für sie zutreffend, nur mit dem Unterschiede, dass sie keinen Haüyn führen.

Blöcke.

In einer blaugrauen, ziemlich porösen Grundmasse erkennt man zahlreiche, porphyrische Ausscheidungen grösserer, gelblichgrüner, eigenthümlich rissiger Olivine. Wie das Mikroskop zeigt, stellen die

vulkanischen Blöcke von sämmtlichen Erstarrungsmodificationen die grobkrystallinsten dar. In einer im wesentlichen aus farblosem Nephelin, Magnetiten und Augitleistchen zusammengesetzten Grundmasse lassen sich grössere, meist wohl conturirte Augite und einzelne, kurz tafelförmige Melilithe wahrnehmen. —

Da von den genannten Gesteinsgemengtheilen so ziemlich dasselbe gilt, wie von denen des Kammerbühls, so wird nur noch auf etwaige, unterschiedliche Verhältnisse einzugehen sein.

Der Olivin findet sich in sämmlichen Projectilarten als porphyrische Ausscheidung. Als mikroskopischer Gemengtheil ist er in regelmässiger ausgebildeten Krystallen vorhanden als in den Massen des Kammerbühls.

Der Augit tritt in den Präparaten in Form von langgestreckten, leistenförmigen, hellgelblichen Krystallen auf, die zumeist wieder um einen Punkt zu sternartigen Aggregaten gruppirt sind. Unter den Gesteinselementen fällt ihm der Hauptantheil zu. An manchen, grösseren Individuen wurde ein sanduhrartiger Aufbau wahrgenommen; an vielen Einzelkrystallen der Gruppirungen waren oftmals beide Structuren gleichzeitig zu beobachten.

Der Nephelin bildet in Gestalt farbloser, wenig gut conturirter Individuen die eigentliche Grundmasse der Projectile. Eine Einzelausbildung seiner Individuen ist nicht so häufig wie in den Materien des Kammerbühls.

Der Leucit ist in den Präparaten der Eisenbühlprojectile nur spärlich vorhanden und weniger scharf conturirt als derjenige der Kammerbühlmassen, zumeist mit abgerundeten Ecken. Recht häufig erweist er sich zonal gebaut und dann mit gut ausgebildeten Mikrolithenkränzchen ausgestattet, so dass Fig. 2 eines Leucites vom Kammerbühl auch für ihn recht typisch ist.

Der Melilith ist in den Eisenbühlmaterien ebenfalls als kurz gedrungene, in den Blöcken ziemlich plumpe Individuen ausgebildet, bei denen meist die für dieses Mineral charakteristische Pflockstructur nur angedeutet ist.

Während der Biotit des Kammerbühlbasaltes nur als mikroskopischer Gemengtheil am Gesteinsgewebe sich betheiligt, pflegt er in den Massen des Eisenbühls mehr porphyrisch ausgeschieden vorzukommen in Form kleiner Blättchen und Täfelchen.

In den Präparaten der Eisenbühlschlacken fallen viel häufiger noch als in denjenigen des Kammerbühls dieselben, dem Melanite wohl zugehörigen, dunkelbraunen, unregelmässig polygonal begrenzten Schnitte mit schwarzer, randlichen Zone auf, welche die gleiche, etwas unregelmässige Spaltbarkeit zeigen und sich bei gekreuzten Nicols dunkel verhalten.

Wie in den vulkanischen Materien des Kammerbühls, so ist auch in denen vom Eisenbühl eine jegliche Abwesenheit von Feldspath, sowie des Apatites zu constatiren; auch der Perowskit konnte nicht wahrgenommen werden. Ebenso liessen sich verschiedene Stadien der magmatischen Festwerdung in den Schlackenmassen der jüngeren Eruptionsthätigkeit nicht unterscheiden.

II. Aschentuff.

Der Tuff bietet sich als eine in trockenem Zustande hellaschgraue, in feuchtem dunkler erscheinende, bald feinere, bald gröbere, erdige Masse dar. U. d. M. löst sich die Substanz in ein Aggregat von wirr durch einander liegenden, verschiedenartigen Gesteinspartikeln auf und man erkennt solche von basaltischer, phyllitischer und quarzitischer Natur. Dazwischen eingemengt sind zahlreiche Glimmerflitterchen, auch Olivine, oft noch sehr frisch, und deren Fragmente, gelbliche Augitleisten und fragmentare Hornblende, sowie reichlich abgeschiedenes Eisenhydroxyd und andere secundäre Producte. Seiner Genesis nach ist er, wie bereits früher (pag. 73) hervorgehoben wurde, ein echter Trockentuff.

III. Die in den Auswürflingen vorkommenden Einschlüsse.

Die in den Eisenbühlauswürflingen sich findenden Einschlüsse sind doppelter Art, entweder solche vom Grundgebirge oder primäre Mineralausscheidungen des vulkanischen Magmas.

Sie theilen sich in dieser Hinsicht ein:

A. Fremde Gesteinseinschlüsse von

a) Phyllit,
b) Quarzit,
c) aus dem Fichtelgebirgsgranit.

B. Zugehörige Mineraleinschlüsse:

a) Olivin,
b) Biotit,
c) Augit,
d) Amphibol,
e) Olivinknollen.

Was das Auftreten dieser Einschlüsse anbelangt, so sind die mineralischen nur auf die älteren Aschentuffe beschränkt, während diejenigen unterirdisch anstehender Gesteinsarten in den Projectilen beider Eruptionen sich vorfinden.

Die Mineraleinschlüsse in den Bomben sind von einer bald dickeren, bald dünneren, oft nur wenige Millimeter starken, meist thonig zersetzten, basaltischen Rinde umgeben, in der meist Quarzit- und Phyllitfragmentchen, auch Biotitblättchen, seltener schon Augit- oder Hornblendekörner eingebacken sind. Oft finden sich in einer solchen Hülle zwei oder mehrere dieser Mineralien, immer in irregulärem Gemenge, zusammen vor. Zuweilen gesellt sich zu einem centralen Mineralkerne, wenn auch seltener, ein Phyllit- oder Quarzitfragment. Als derartige Aggregationen wurden beobachtet:

Olivin und Augit,
Olivin und Hornblende,
Olivin und Biotit.

Desgleichen sind die noch ausführlicher zu behandelnden Olivinknollen auch nur als solche mineralische Aggregate aufzufassen.

Ueberaus häufig gesellt sich in dieser Hinsicht Biotit in Form von einzelnen, kleinen Blättchen sowohl zu den olivinischen, wie pyroxenischen und amphibolischen Kernen.

Was die Mineralien selbst anbelangt, so sind sie zwar stets individualisirt, jedoch ohne jede Krystallform, nur in unregelmässigen, rundlichen oder länglichen, klumpenartigen Massen ausgebildet. Aeusserst selten sind an ihnen einzelne, wenige, höchstens die Hälfte der Krystallflächen und noch in sehr schlechter Ausbildungsweise wahrzunehmen, während der übrige Theil des Individuums keine Spur hiervon zeigt. Diese wenigen sind die Ueberreste einer früheren, ursprünglich, als die Massen noch im flüssigen Magma suspendirt waren, wohl bei sämmtlichen der Mineralien vorhanden gewesenen Krystallausbildung. Dieselbe dürfte jedoch bereits vor der schliesslichen, magmatischen Verfestigung durch eine weit vorgeschrittene Resorption und Deformation wieder vernichtet worden sein, wobei jene klumpigen Massen resultirten, in denen die Mineralien gegenwärtig vorliegen. In der folgenden Einzel-Charakteristik derselben wird das Nähere über etwa noch erhaltene und wahrgenomme Krystallisationen mit zu berichten sein.

Muschliger Olivin.

Der Olivin ist von Farbe gelblichgrau, in typischen Stücken dunkelgelbbraun, oft etwas ins Grünliche spielend und dann manchen Obsidian-Varietäten und Flaschengläsern täuschend ähnlich, in dünnsten Lamellen ganz hellgelblich erscheinend. Er zeigt starken Glasglanz und kaum Spuren von Spaltbarkeit, vielmehr einen ganz flachmuscheligen Bruch. In trüben, gelblichgrauen Stücken nur durchscheinend, ist er in den edleren, obsidianartigen Abänderungen recht gut durchsichtig. Krystallflächen sind bei ihm sehr grosse Seltenheit.

Unter dem zahlreich vorliegenden Materiale konnten nur an einem einzigen, kleinen Individuum, welches einem grösseren Stücke angewachsen war, solche beobachtet werden, die auf die Combination:

$$\infty \bar{P} \infty \,.\, P \,.\, \infty P \,.\, \infty \breve{P} \infty \,.\, \bar{P} \infty \quad (100.111.110.010.101)$$

verwiesen. Sein Inneres ist vielfach von Fetzen und Lappen einer äusserst porösen, basaltischen Masse durchzogen, ja manchmal geradezu durchwuchert. Ausser diesen blos makroskopischen waren mikroskopische Interpositionen nicht zu beobachten. Häufig enthält er in seinem Inneren langgestreckte, an den Wandungen ringsum schlackig ausgekleidete Hohlräume. Sein specifisches Gewicht wurde mittelst pyknometrischer Methode bei 4° C. auf 3,404 bestimmt. Unter den mineralischen Ausscheidungen pflegt er, was namentlich die edleren Varietäten von obsidianartigem Habitus betrifft, immerhin zu den selteneren zu gehören. Eine von mir ausgeführte Analyse dieser letzteren Varietät ergab folgende Resultate:

SiO_2	39·67
MgO	45·56
FeO	14·01
CaO	0·36
	99·60

also ungefähr $5 Mg_2 Si O_4 + Fe_2 Si O_4$.

Biotit.

Der Biotit findet sich als Kernmineral in Gestalt schuppiger Aggregate, viel häufiger jedoch in einzelnen Blättern den anderen Mineralien associirt vor, welche sehr oft mit randliger Abrundung und „wie angeschmolzen“ erscheinen. Nur in einem einzigen Falle sass auf einem Stücke muschligen Augites ein kleiner, scharf ausgebildeter Krystall der üblichen Combination:

$$oP . P . \infty \breve{P} \infty \ (001.111.010).$$

Die Farbe des Biotites ist schmutzigbraun bis braunschwarz, auch dunkelschwarz mit einem Stich ins Bräunliche, in dünnsten Membranen bräunlichgelb. Er zeigt starken Pleochroismus. Optisch gehören die Biotite des Eisenbühls zum Meroxen und sind durch einen sehr kleinen, optischen Axenwinkel ausgezeichnet. U. d. M. erweist er sich frei von jeglichen Interpositionen.

Muschliger Augit.

Weit häufiger als die beiden, vorgenannten Mineralien findet sich in den Bomben des Aschentuffes der muschlige Augit. Meist tritt er in unregelmässig geformten, knolligen Massen auf. Doch sind bei ihm am allerhäufigsten noch Krystallformen zu entdecken von der üblichen Combination:

$$\infty P . \infty \bar{P} \infty . \infty \breve{P} \infty . P (110.100.010.\bar{1}11),$$

wenngleich die Individuen nur theilweise und krüppelhaft ausgebildet sind. In der Grösse geht er bis zu derjenigen einer Faust empor. Von Farbe ist er dunkelschwarzgrün bis pechschwarz, Farben, die sich in den dünnen Blättchen der Präparate in ein lichtes Graugrün auflösen. Für ihn ist ein bedeutender Fettglanz, sowie ein klein muschliger Bruch recht charakteristisch. In den Präparaten kommt u. d. M. eine recht gut ausgebildete Spaltbarkeit, keineswegs jedoch irgend welcher Pleochroismus zum Vorschein. Als makroskopische Einschlüsse enthält der Augit solche von schwarzer, poröser Basaltmasse, auch gelbliche Olivinkörner. U. d. M. konnten noch solche des Biotites, sowie Schnüre und Haufwerke von Glaseinschlüssen wahrgenommen werden; grössere derselben zeigten sich oft mehrfach oder zahlreich verästelt. Sein specifisches Gewicht wird von A. E. Reuss (4, pag. 47) zwischen 3·245 und 3·324 liegend angegeben; ich fand dasselbe bei 4° C. zu 3·322.

Hornblende.

Am allerhäufigsten findet sich als Kernmineral die basaltische Hornblende in einzelnen Individuen, als auch in Aggregaten. Manchmal erreichen ihre Massen eine recht bedeutende Grösse. Unter den zahlreichen, hiervon vorliegenden Stücken befand sich ein solches von plattgedrückt elliptischer Form mit einem Längsdurchmesser von reichlich 10 Centimer bei einer Breite von 7 Centimeter; sonst gehören rundliche Knollen bis zur Faustgrösse zu der Regel. Da, wo das Mineral aus seiner hellgrauen, zersetzten Basaltrinde herausragt oder an herausgewitterten Kernen zeigt es eine vollkommen „geflossene Oberfläche". Krystalle oder auch nur einzelne Flächen von solchen konnten nicht wahrgenommen werden; allerdings gewinnt es manchmal den Eindruck, als seien solche vorhanden gewesen.

Von Farbe ist die Hornblende sammtschwarz und mit einem recht lebhaften und feuchten Glasglanze ausgestattet. Fast jedes Exemplar zeigt in haarscharfer Ausbildung die charakteristische Spaltbarkeit nach dem Prisma von 124° 30'; senkrecht zu dieser pflegt sich ein muscheliger Bruch einzustellen. Von Einschlüssen sind diejenigen blasiger Basaltmasse, wie bei den vorigen Mineralien zu nennen; mikroskopische Interpositionen konnten nicht beobachtet werden. Das specifische Gewicht beträgt nach A. E. Reuss (l. c.) 3·191, ich ermittelte dasselbe mittelst pyknometrischer Bestimmung bei 4° C. zu 3·103. Die Auslöschungsschiefe auf $\infty P \infty$ (010) ist eine ziemlich regelmässige und wurde als Mittel von acht, verschiedenen Messungen mit 15° bestimmt. Die Hornblende zeigt starken Pleochroïsmus, indem sich

$\mathfrak{a}$ = gelb bis honiggelb,
$\mathfrak{b}$ = dunkelbraun,
$\mathfrak{c}$ = gelbbraun erweist.

Ihr optisches Schema gestaltet sich:

$$\mathfrak{b} \geqq \mathfrak{c} > \mathfrak{a}.$$

Olivinknollen.

Olivinknollen vom Eisenbühl scheint schon A. E. Reuss gekannt zu haben, wenigstens spricht er (4, pag. 48) von Olivinkugeln, bei denen „die einzelnen Körner von verschiedener Farbe, theils licht-, theils dunkelgrün sind". Andeutungsweise, ohne sie näher zu untersuchen, erwähnt sie v. Gümbel (9, pag. 802).

Die Olivinknollen der Eisenbühltuffe bestehen, wie schon der äussere Anblick lehrt, in der Hauptsache aus Olivin und monoklinem Pyroxen, zu denen sich untergeordnet noch Biotit gesellt. Ein rhombischer Pyroxen ist neben dem monoklinen nicht vorhanden; ebenso tritt ein Spinell als selbstständiger Knollengemengtheil nicht auf.

Je nach der Färbung des Pyroxens ist der äussere Habitus der Knollen unter einander ein etwas verschiedener. In dem einen Falle zeigt der Pyroxen eine dunkelschwarze Färbung, es pflegen sich dann in den Knollen auch reichlich isolirt eingeschlossene Partieen basaltischer

Masse einzustellen und die Knollen bieten sich als schwärzliche Massen dar, deren düstere Färbung nur durch die gelblichen Olivine unterbrochen wird. — In der anderen Ausbildungsweise zeigt sich der Pyroxen grasgrün bis dunkelgrün gefärbt, waltet sehr vor und verleiht, da magmatische Einschlüsse kaum vorhanden sind, dem ganzen Knollen eine lebhaft grüne Färbung. Olivinknollen dieser Art sehen in den meisten Stücken denjenigen vom Dreiser Weiher bei Daun in den Eifel sehr ähnlich. — U. d. M. ist zwischen den beiden Arten vom Eisenbühl, abgesehen von den erwähnten Gegensätzen, ein Unterschied in der mineralischen Zusammensetzung nicht zu gewahren.

Der Olivin tritt in den Knollen meist in Gestalt von Körnern, aber auch in ringsum ausgebildeten Individuen auf. Den ihn umgebenden Pyroxenen gegenüber zeigt er vielfach eine automorphe Ausbildungsweise. In die umhüllende Basaltmasse der Knollen pflegt er häufig mit seinen Krystallspitzen hineinzuragen. Makroskopisch hellgelblich oder gelblichgrün, ist er u. d. M. farblos, vollkommen frisch und ohne jegliche Spuren von Serpentinisirung. Manchmal sind seine Individuen von zahlreichen, kleinsten Lappen und Schmitzen schwarzer, oft ziemlich poröser, basaltischer Masse über und über erfüllt, ebenso vielfach von Reihen und Schnüren von Glaseinschlüssen durchzogen. Ausserdem fehlen als Interpositionen fast nie winzige, 0·029—0·093 Millimeter grosse Octaëderchen und deren Aggregationen eines dunkelschwarzen, höchst selten nur an den Kanten hellbräunlich durchscheinenden, dem Magnetite sehr nahe stehenden Spinellminerales. Die Grösse der Olivine bewegt sich zwischen der mikroskopischen Winzigkeit von 0·105 Millimeter und derjenigen von 5 Millimeter und darüber. Eine randliche, anders gefärbte Zone, wie sie beim Pyroxen zu erwähnen ist, pflegt beim Olivine niemals vorhanden zu sein.

Der Pyroxen der Knollen ist ebenfalls zumeist in Körnern ausgebildet, doch kommen, namentlich in Hohlräumen, auch wohl krystallisirte Individuen vor. Den an ihn angrenzenden Olivinen gegenüber ist hin und wieder eine automorphe Ausbildung zu beobachten, so dass also hier eine strenge Sonderung in der Ausscheidungs-Reihenfolge beider Mineralien nicht stattgefunden zu haben scheint. Seine Farbe ist dunkelschwarz oder dunkelgrün bis grasgrün und löst sich in den dünnen Lamellen der Präparate in ein ganz lichtes Blassgrün auf. Der basaltischen Knollenrinde gegenüber ist eine automorphe Ausbildungsweise seiner Individuen die Regel. Solche in die basaltische Masse hineinragende Krystalle zeigen u. d. M. eine randliche, dunkler oder mehr gelblich gefärbte Zone magmatischer Einwirkung. Dieselbe verhielt sich bei gekreuzten Nicols in Bezug auf ihre Auslöschung von dem übrigen, unversehrten Theile des Individuums meist verschieden. Entweder fand ein continuirlicher Uebergang der Auslöschung in undulatorischer Weise von der äusseren Zone nach dem Inneren statt oder beide Theile liessen eine deutliche und messbare Differenz, in einem Falle 8^0 betragend, erkennen.

Von mikroskopischen Interpositionen wurden in seinem Inneren Olivinkörner und Glimmerfetzchen gefunden, ebenso die schon beim Olivine erwähnten Lappen und Schmitzen von basaltischer Masse, sowie Bänder und Haufwerke lang ausgezerrter Glaseinschlüsse.

Ausserdem führt er Interpositionen desselben Spinellminerales, wie der Olivin. Seine Grösse ist eine sehr wechselnde. Die winzigsten seiner mikroskopischen Individuen wurden mit 0·23 Millimeter gemessen, während die grössten, makroskopischen 1 Centimeter erreichten und zwischen diesen beiden Grenzen sich alle möglichen Zwischenstufen vorfinden.

Der Biotit, oft schon mit dem blossen Auge erkennbar, findet sich in den Knollen u. d. M. als unregelmässig conturirte Blättchen und Fetzchen vor. Vielfach bildet er gewissermassen die eigentliche Ausfüllmasse zwischen den Olivinen und Pyroxenen. Er zeigt starken Pleochroïsmus. Die kleinsten seiner Individuen hatten die winzige Grösse von 0·087 Millimeter.

Im Gegensatz zu den an so vielen Orten in anstehenden Basalten vorkommenden Olivinknollen zeigen diese Olivinknollen der Eisenbühltuffe mancherlei Verschiedenheiten, sowohl in ihrem äusseren Habitus, als in der speciellen, petrographischen Zusammensetzung. Mag man den ersteren eine Entstehung zuschreiben, welche man will, sie entweder als losgerissene und eingeschlossene Bruchstücke von unterirdisch anstehenden. Lherzolith ähnlichen Massen oder als primäre Ausscheidungen aus dem basaltischen Magma selbst deuten, — für die Olivinknollen des Eisenbühls ist, wie aus den folgenden Darlegungen hervorgehen dürfte, wohl nur die letztgedachte Erklärungsweise zulässig:

1. Viele der Knollen erweisen sich äusserlich schon gar nicht gleichmässig körnig gemengt. Manche sind auf der einen Seite zwar ganz gleichmässig und fein krystallin ausgebildet, während die Gemengtheile auf der anderen sich durch eine bedeutende Grösse auszeichnen und namentlich hier der Pyroxen bis zu derjenigen eines Centimeters heranwachsen kann. Eine andere, seltenere Abart zeichnet sich dadurch aus, dass sie hauptsächlich aus Olivin zusammengesetzt und der Pyroxen nur in sehr vereinzelten Körnern vorhanden ist.

2. Die Knollen zeigen überhaupt gar nicht jene Compactheit, wie sie den in Basalten sonst eingeschlossenen eigen ist. Sie besitzen sogar manchmal ein förmlich poröses Gefüge und in den Hohlräumen erscheint dann namentlich der Pyroxen wohl auskrystallisirt mit den üblichen Formen des gemeinen Augites:

$$\infty P . \infty \bar{P} \infty . \infty \breve{P} \infty . P (110.100.010.\bar{1}11).$$

Eine solche Beschaffenheit steht mit einer Ableitung von unterirdischen Olivinfelsmassen im Widerspruch.

3. Schon makroskopisch, besonders aber u. d. M. sieht man hin und wieder automorphen Olivin mit xenomorphen Pyroxenen und andererseits automorphen Pyroxen mit xenomorphen Olivinen vergesellschaftet. Auch das ist ein Verhalten, wie es in den Peridotiten nicht üblich zu sein pflegt.

4. Die Knollen enthalten schon als makroskopischen, ganz besonders aber als mikroskopischen Gemengtheil — Biotit —, welcher in den Olivinknollen der Basalte (mit Ausnahme eines Fundes von

Bleibtreu in den Knauern des Finkenberges[1], wo sein Dasein nicht wenig auffiel) niemals beobachtet wurde.

5. Bemerkenswerth für die Knollen ist das gänzliche Fehlen eines rhombischen Pyroxens, während ihn doch die basaltischen Olivinknollen neben den monoklinen sozusagen regelmässig zu enthalten pflegen.

6. Ein Mineral der Spinellgruppe tritt als selbstständiger Knollen-Gemengtheil auch nicht auf, was doch in denen der Basalte zumeist der Fall ist.

7. Die Gemengtheile der Knollen sind nur solche Mineralien, die sich auch individualisirt als Ausscheidungen in den vulkanischen Bomben vorfinden.

8. Weiterhin spricht das erwähnte Auftreten von isolirten Partikeln der Basaltmasse inmitten der Knollen augenscheinlich für deren Ausscheidung aus dem basaltischen Magma selbst. Dabei ist noch besonders zu betonen, dass es sich hier nicht etwa um verästelte Apophysen handelt, welche mit der äusseren Basaltmasse zusammenhängen und wie sie in jedem fremden Bruchstücke vorkommen können, sondern um allseitig von den Knollengemengtheilen umgebene, basaltische Partieen.

9. Schliesslich spricht die Analogie des Auftretens und die innige Vergesellschaftung der Ausscheidungen von Olivin, Augit, Biotit etc. enthaltenden Bomben mit den in Rede stehenden Olivin-Augitaggregaten dafür, in letzteren primäre, infratellurische Ausscheidungen zu erblicken, da die ersteren nur als solche und keineswegs als Fragmente eines Grundgebirges gelten können und beide genetisch nicht zu trennen sind.

Vorstehende Beobachtungen erweisen natürlich nichts für die Abkunft der sonst in der Masse von Kuppen- und Deckenbasalten direct eingeschmolzenen, ganz anders zusammengesetzten und struirten Olivinknollen.

IV. Contacterscheinungen.

Die an den Phyllit- und Quarziteinschlüssen der Eisenbühlprojectile stattgehabten, kaustischen Veränderungen sind die nämlichen, wie bei den gleichen Schiefereinschlüssen des Kammerbühls. Nur die dem Fichtelgebirgsgranite des tieferen Grundgebirges entstammenden Brocken in den Bomben des Aschentuffes haben eine intensivere Einwirkung erfahren als die gleichen Materien der Kammerbühlprojectile. Schon äusserlich zeigen sie eine bedeutende Porosität und in den meisten ist der Biotit in ein grünliches, auch schwärzliches, in den Präparaten schmutzigbräunlich erscheinendes Glas verwandelt. In seltneren Fällen sind diese vorwiegend aus Feldspath bestehenden, granitischen Fragmente einseitig oder mehrseitig von einem bald dünneren, bald dickeren, weisslich- bis dunkelgrünen Glashäutchen überzogen. U. d. M. erweisen sich die Quarze sowohl, wie die Feldspathe an manchen Stellen der Präparate randlich arg zerfasert und zerschlitzt und in ihrem Inneren von einer Unmasse Luftbläschen

[1]) Bleibtreu, Olivinknollen im Basalt. Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellschaft 1883, pag. 515.

und secundären Glaseinschlüssen durchzogen, die sich in der Nähe der verglasten Partien noch besonders zu Schnüren und Haufwerken anreichern. Im Contacte mit der umgebenden, basaltischen Hülle ist das Biotitglas über und über mit Neubildungen farbloser, bald spiessig, bald stabförmig ausgebildeter Augitmikrolithen erfüllt, die sich an den Enden entweder zugespitzt oder dichotom, auch büschelartig divergirend erweisen. Diese augitischen Entglasungen nehmen nach dem Inneren der Fragmente gegenüber den folgenden Neubildungen an Häufigkeit sehr ab. In den meisten der mehr central gelegenen, schmutzigbräunlichen Biotitglasmassen fallen je nach der Ausdehnung der verglasten Medien grössere und kleinere, oktaëdrische Haufwerke, oft mit zierlicher Anordnung der einzelnen, circa 0·01 Millimeter grossen Individuen eines dunkelschwarzen, vollkommen undurchsichtigen, dem Magnetite sehr nahe oder gleichkommenden Spinelles auf. Daneben gewahrt man ziemlich viele, farblose, höchstens 0·032 Millimeter grosse, hexagonale, auch rektangulär begrenzte Schnitte, welche kaum irgend welchen Pleochroïsmus zeigen, bei gekreuzten Nicols jedoch gerade auslöschen. Ein merklicher Pleochroïsmus derselben konnte auch nach dem Glühen der Präparate, was übrigens bei der sehr bröckeligen Beschaffenheit des Materiales eine überaus schwierige Procedur war, nicht wahrgenommen werden Obwohl nun dieses Mineral einen erheblichen Pleochroïsmus und die für den Cordierit charakteristische, durch Drillingsbildung nach ∞P (110) bedingte Feldertheilung nicht aufzuweisen hat, dürfte es sich doch wohl um eine derartige Neubildung handeln.

Am Schlusse dieser Arbeit angelangt, nehme ich Gegenheit, meinen hochverehrten Lehrern auf dem Gebiete der Mineralogie und Geologie, Herrn Geh. Bergrath Prof. Dr Zirkel und Herrn Geh. Bergrath Prof. Dr. Credner, welche mir während meiner Studienzeit, ganz besonders aber bei Abfassung vorstehender Abhandlung jederzeit fördernd und mit Rath und That zur Seite standen, meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Inhalts-Verzeichniss.

Vita.

Ich, Ernst Emil Proft, evangelisch-lutherischer Confession, wurde am 20. November 1864 zu Leipzig geboren. Meine erste Schulbildung empfing ich auf der damaligen, zweiten Bürgerschule meiner Vaterstadt. Später besuchte ich das dortige Nicolai-Gymnasium, welches ich Ostern 1886 nach bestandener Maturitäts-Prüfung verliess. Nachdem ich meiner Militärpflicht beim 7. Infanterie-Regimente „Prinz Georg“ Nr. 106 genügt hatte, studirte ich von 1887 an auf der Universität Leipzig Naturwissenschaften. Ich hörte vornehmlich Vorlesungen der Herren Professoren Credner, Engel, Fischer, Leuckart, Marshall, Ostwald, Pfeffer, Ratzel, Wiedemann, Wislicenus und Zirkel; ausserdem arbeitete ich in den Laboratorien der Herren Professoren Wislicenus, v. Meyer und Weddige und Zirkel.

